التقدم العلمي

AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

مجلة علمية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

التنوع البيولوجي...
بين الاستدامة وخطر الانقراض

عندما يغزو الميكروبلاستيك بحار العالم

العدد 105 ابريل 2019 م - شعبان 1440 هـ

April 2019 No.105 - العدد 105 ابريل 2019 م - شعبان 1440 هـ

April - 2019 No. 105

❖ رئيس مجلس الإدارة

حضرة صاحب السمو أمير البلاد

الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

حفظه الله ورعاه

KFAS

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

أعضاء مجلس الإدارة

أ. د. فايزة محمد الخرافي

أ. مصطفى جاسم الشمالي

أ. أسامة محمد النصف

د. يوسف حمد الإبراهيم

أ. هاني عبد العزيز حسين

د. صلاح عبداللطيف العتيقي

أ. خالد خضير المشعان

المدير العام

د. عدنان أحمد شهاب الدين

التقدم العلمي
AL-TAQADDUM AL-ʿILMĪ

مجلة علمية ثقافية فصلية تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

العدد 105 - ابريل 2019 م - شعبان 1440 هـ
April 2019 No. 105

رئيس التحرير

د. سلام أحمد العبلاني

المحرر العلمي

د. عبدالله بدران

يتطرق ملف مجلة (التقدم العلمي) في هذا العدد إلى موضوع (التنوع البيولوجي) الذي أسهم في بقاء المجتمعات عبر العصور وتطورها، وساعد على استمرارها على كوكب الأرض حتى الآن.

جميع المراسلات ترسل باسم رئيس تحرير مجلة التقدم العلمي

مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

Correspondence : Editor-in-Chief
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences

ص.ب : 25263 **الرمز البريدي** 13113 **الصفاة-الكويت فاكس :** (+965)22278161 **هاتف :** (+965)22278160
P.O.Box: 25263 - P.C.13113 Safat - Kuwait Fax. (+965) 22278161 - Tel. (+965) 22278160
e-mail: magazine@kfas.org.kw

ما تتضمنه موضوعات المجلة يعبر عن وجهة نظر كتابها ولا يمثل بالضرورة وجهة نظر المجلة، ويتحمل كاتب المقال جميع الحقوق الفكرية المترتبة للغير.

shop.aspdkw.com

التنوع البيولوجي ومستقبل الإنسان

رئيس التحرير
د. سلام أحمد العبلاني

التنوع البيولوجي هو تعدد أشكال الحياة في جميع البيئات على كوكب الأرض. هذا التنوع هو الذي يحفظ استدامة الحياة واستقرارها على هذا الكوكب، ومن ثم فإن تأثيره مباشر في وجود الإنسان أو فنائه. وكل الكائنات الحية، كبرت أم صغرت، لها دور في الحفاظ على التوازن البيئي. والتنوع البيولوجي يشمل ثلاثة أنواع، فهناك تنوع بيولوجي نوعي يتعلق بالاختلافات الجينية داخل النوع الواحد من الكائنات الحية. وهناك التنوع البيولوجي المتعلق بالاختلافات بين جميع أنواع الكائنات الحية على الأرض. وهناك التنوع البيولوجي المتعلق بالاختلافات بين النظم البيئية الإيكولوجية. وكلما كان النظام البيئي متنوعاً من حيث المصادر المعيشية التي يحويها، زادت قدرته على تحمل التغيرات البيئية المفاجئة مثل المجاعة والجفاف والأمراض. ولولا تنوع النباتات لما كان هناك أكسجين ولولا النحل لما كان هناك ثمار. فالفطر الذي يسبب الحساسية هو من عائلة الفطر الذي يستخلص منه أدوية السرطان. لذا فإن الكائن الذي يختفي بالانقراض لن يعوض أبداً.

لكن الحقيقة القاسية هي أننا حالياً نعيش بدء الموجة السادسة لانقراض الكائنات التي تشكل أعمدة التنوع البيولوجي، حيث يعتقد بعض العلماء من دراسة الأحافير أن معدل سرعة الانقراض الآن أعلى بألف مرة من ذات المعدل قبل ظهور الإنسان على الأرض. ويقول البروفيسور ديف جولسون من جامعة ساسكس في إنجلترا «إذا فقدنا الحشرات فإن الحياة ستنهار»، وأكبر المؤشرات التي تقود موجة الانقراض السادس هو ظاهرة الاحترار العالمي وتغير الطقس، يليه التلوث البيئي الهائل الذي يظهر بأبشع صوره في التأثير على البيئة البحرية والنهرية، حيث تقلصت مجموعات الكائنات المائية بجميع صورها بمقدار يصل إلى 81 % منذ عام 1970.

في هذا العدد من مجلة النقد العلمي نسلط الضوء على بعض صور هذا الانقراض السادس العظيم، في محاولة للانضمام إلى جهود العلماء الدولية لإيجاد حلول جذرية لإيقاف هذا الخطر المقبل. فنتناول بعض جوانب تاريخ الانقراضات الكبرى بسبب فقد التنوع البيولوجي، ونتطرق إلى الدور الرائد الذي تؤديه المراكز البحثية الكويتية وعلى رأسها معهد الكويت للأبحاث العلمية، ثم نتناول التنوع البيئي في النظم البيئية سواء البرية أو البحرية وخصوصاً في منطقة الخليج العربي، ثم نعرج لنتناول تأثير التذبذب في التنوع البيولوجي على الاقتصاد العالمي. ومن ثم نبقى مع السؤال: هل خطر فقدان التنوع البيولوجي أشد وطأة على الإنسان من الاحتباس الحراري وتغير الطقس؟ الجواب نعم بكل تأكيد؛ لأن تغير الطقس قابل للارتداد إلى حالته الطبيعية، لكن انقراض الحيوانات غير قابل للرجوع. فالتنوع البيولوجي من الناحية الفلسفية ما هو إلا تراكم المعرفة لدى الكائنات الحية عبر ملايين السنين من التكيف والتناغم والقدرة على البقاء حية مع بيئة لا تنفك تتغير على سطح هذا الكوكب. ثم فجأة يأتي الإنسان ويحرق مكتبة المعرفة هذه بسلوكياته.

التقدم العلمي
العدد (105) ابريل 2019

ملف العدد <<<

الانقراضات الكبرى.. تاريخ عريق لفقدان التنوع البيولوجي
د. محمد الفقي 8

التنوع البيولوجي في الكويت
د. ماجدة خليل سليمان 17

التنوع البيولوجي والجيني والنظم البيئية الأرضية
أسعد الفارس 22

التنوع البيولوجي البحري في منطقة الخليج
د. وحيد مفضل 28

التنوع البيولوجي العمود الفقري للاقتصاد العالمي
د. طارق قابيل 36

التنوع البيولوجي وصحة الإنسان
د. محمد القطان 42

العيش مع وئام في الطبيعة.. تمهيد الطريق لمستقبل أكثر إشراقا
د. ليلى الموسوي 46

التنوع البيولوجي وتقرير توقعات البيئة العالمية
د. عبدالله بدران 50

من مقالات العدد <<<

جرثومة المعدة... خطر كـامن يهدد نصف سكان الأرض
د.عبدالرحمن أمين
56

عندما يغزو الميكروبلاستيك بحار العالم
م. أمجد قاسم
62

الدبال.. وأهميته في الزراعة وخصوبة التربة
م. عبد العزيز أحمد
66

سبق العرب في تأليف المعاجم العلمية
مصطفى يعقوب عبد النبي
72

كوكب سليم.. أنـاس أصحاء
أحمد عبد الحميد
76

shop.aspdkw.com

ملف العدد

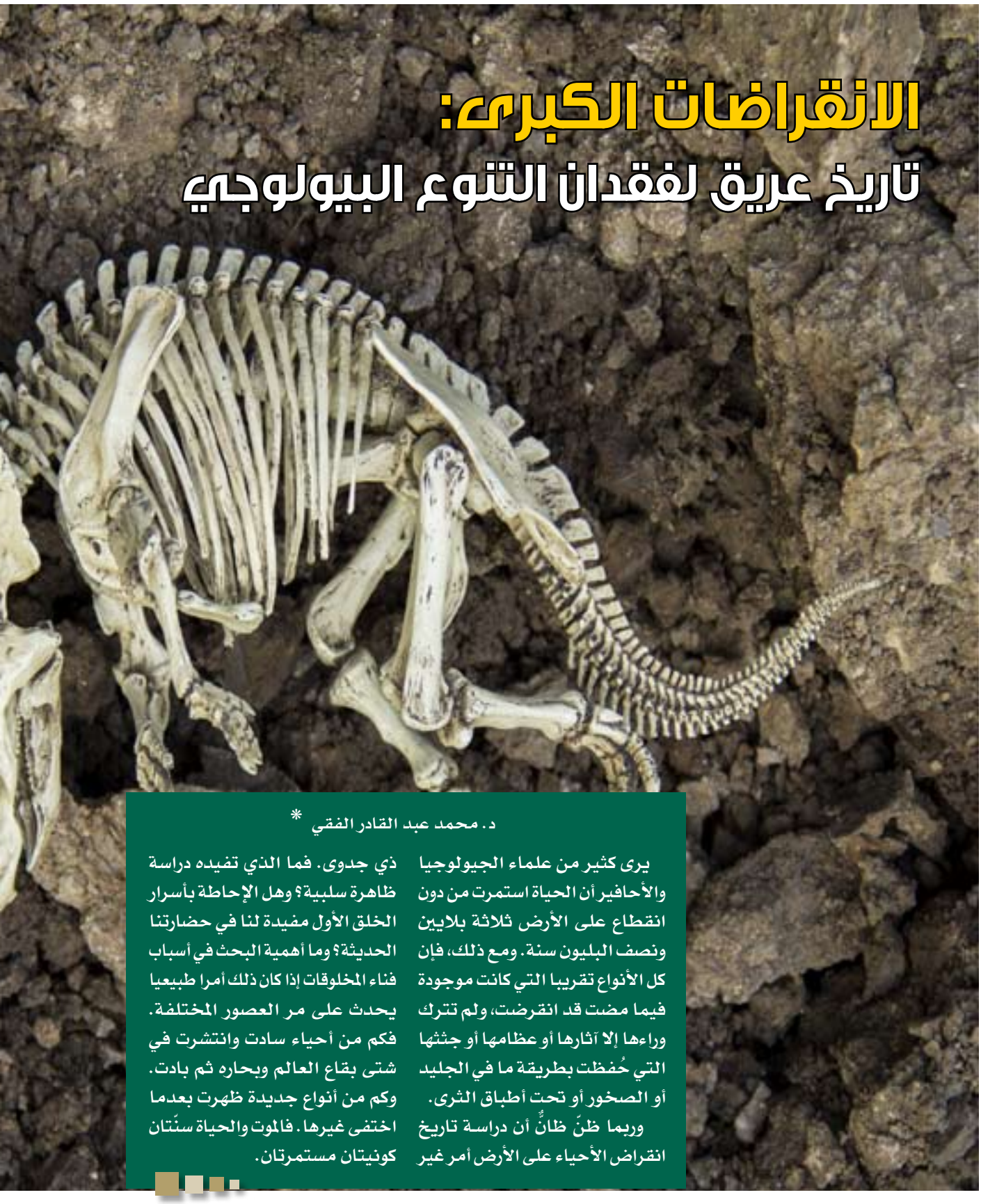
التنوع البيولوجي

يتعدى مفهوم (التنوع البيولوجي) مجرد عدد الحيوانات والنباتات وبقية الكائنات الحية التي تعيش على هذا الكوكب؛ فهو الدعامة الأساسية للحياة البشرية على سطح الأرض ورفاهيتها، لأنه مصدر الغذاء والدواء والكساء، والمأوى بالنسبة للإنسان، ومن دون ذلك التنوع ستفقد البشرية الرخاء والاستقرار والأمن الغذائي، والمواد اللازمة لجميع المجالات الصناعية. ويتطرق ملف هذا العدد إلى عدد من الموضوعات المتعلقة بالتنوع البيولوجي، أعدها كتاب متخصصون، وهي: تاريخ الانقراضات التي شهدتها الكرة الأرضية، والتنوع البيولوجي في الكويت، والتنوع البيولوجي على كل من اليابسة والبحار والمحيطات، ودور التنوع البيولوجي في التنمية الاقتصادية، والاتفاقيات العالمية المتعلقة بالتنوع البيولوجي.

الانقراضات الكبرى: تاريخ عريق لفقدان التنوع البيولوجي

التنوع البيولوجي في الكويت
دور رائد لمعهد الكويت
للأبحاث العلمية

التنوع البيولوجي البحري
في منطقة الخليج
الموارد والمخاطر وسبل التعزيز



الانقراضات الكبرى:
تاريخ عريق لفقدان التنوع البيولوجي

د. محمد عبد القادر الفقي *

يرى كثير من علماء الجيولوجيا والأحافير أن الحياة استمرت من دون انقطاع على الأرض ثلاثة بلايين ونصف البليون سنة. ومع ذلك، فإن كل الأنواع تقريبا التي كانت موجودة فيما مضت قد انقرضت، ولم تترك وراءها إلا آثارها أو عظامها أو جثثها التي حُفظت بطريقة ما في الجليد أو الصخور أو تحت أطباق الثرى.

وربما ظنّ ظانٌّ أن دراسة تاريخ انقراض الأحياء على الأرض أمر غير ذي جدوى. فما الذي تفيده دراسة ظاهرة سلبية؟ وهل الإحاطة بأسرار الخلق الأول مفيدة لنا في حضارتنا الحديثة؟ وما أهمية البحث في أسباب فناء المخلوقات إذا كان ذلك أمرا طبيعيا يحدث على مر العصور المختلفة. فكم من أحياء سادت وانتشرت في شتى بقاع العالم وبحاره ثم بادت. وكم من أنواع جديدة ظهرت بعدما اختفى غيرها. فالموت والحياة سنّتان كونيتان مستمرتان.

*كاتب ومترجم متخصص في الموضوعات العلمية، (مصر)

والحقيقة التي لا يماري فيها أي عاقل منصف هي أن دراسة تاريخ الانقراض تهمّنا من أوجه كثيرة؛ فهي ضرورية للإحاطة بما أصاب التنوع البيولوجي على الأرض من دورات الحياة والموت. وكما يقول (دافيد م. روب) فإن الانقراض "هو إحدى القوى الدافعة للتطور وظهور الأنواع الجديدة. ودراسته تساعدنا على تفادي الأخطار التي تهدد التنوع البيولوجي. وهي أيضا مهمة بالنسبة للأنشطة البشرية التي قد تضرّ بالأنواع الأخرى من الأحياء. كما أن دراسة تاريخ الانقراض تمدنا بمنظور متكامل عن تأثيرات البيئة في كوكبنا الأرضي، وما نتوقعه من تأثيراتها في المستقبل."

من بين 5 - 50 بليون نوع من الحيوانات والنباتات التي ظهرت على الأرض لا يوجَد حيًا الآن منها إلا ما نحو 40 مليون نوع

خمسة انقراضات معروفة

والانقراض يختلف في أنواعه. فهناك انقراضات جماعية هائلة، عدد المعروف منها خمسة فقط، هي تلك التي وقعت في العصور الجيولوجية المعروفة بالأوردوفيشي Ordovician، والديفوني Devonian، والبرمي Devonian، والثلاثي Triassic، والطباشيري Cretaceous. ويعتقد بعض العلماء أن هناك أربعة انقراضات رئيسية إضافية، حدثت خلال دهر الطلائع Proterozoic من عصر ما قبل الكمبري (الذي انتهى منذ 541 مليون سنة). ووفقا لبروثرو Prothero فإنه من بين 5 - 50 بليون نوع من الحيوانات والنباتات التي ظهرت على الأرض، فإنه لا يوجَد حيًا الآن منها إلا ما نحو 40 مليون نوع، أي إن نسبة انقراض الأنواع على مدى تاريخ الحياة هي 99.9 %. وفي هذا الصدد، تشكل الانقراضات الجماعية أقل من 5 % من جميع الأنواع التي انقرضت.

ويعتقد لفيف من العلماء أيضا أننا نواجه الآن الانقراض الجماعي السادس، الذي يقوده الإنسان العاقل. وثمة أدلة كثيرة على أن هذا الانقراض بدأ بالتسارع منذ 500 عام. ومع ظهور أسلحة الدمار الشامل والسموم الصناعية والأدوية والنفايات الخطرة التي

نسبة انقراض الأنواع على مدى تاريخ الحياة هي 99.9 % وتشكل الانقراضات الجماعية أقل من 5 % من جميع الأنواع التي انقرضت

يتم التخلص منها في المحيطات والغلاف الجوي، يمكننا القول بأن الجنس البشري يسعى إلى تدمير ذاته، وهو الأمر الذي قد يؤدي إلى انقراض جماعي على مستوى العالم. ومع أن هناك عدة عوامل تقف وراء حوادث الانقراض، فإن استقراء وقائع التاريخ الجيولوجي للأرض يوضح أن معظم هذه الحوادث وقع من جراء واحد أو أكثر من العوامل الآتية:

1 - التبريد أو الاحترار العالمي.
2 - التجلد الكبير.
3 - التذبذبات في مستوى ارتفاع سطح البحر.
4 - نقص الأكسجين على المستوى العالمي.
5 - الانفجارات البركانية.
6 - ارتطام جرم سماوي (كويكب أو نيزك) بسطح الأرض.
7 - حركيّة الصفائح (تكتونية الألواح).
8 - أشعة غاما.
9 - المرض.

وفي هذا الاستعراض التاريخي، سنوضح باختصار أبرز حوادث الانقراض الجماعي التي شهدها كوكب الأرض، منذ أقدم العصور.

الانقراض الجماعي الأول: أرض كرة الجليد:

قبل دهر الطلائع كان معظم الغلاف الجوي للأرض يتكون من الميثان وثاني أكسيد الكربون.

وقد بدأ الدهر السحيق (الأركي) Archaean era (الذي امتد من أربعة بلايين إلى 2.5 بليون سنة مضت) بفترة من الاحترار العالمي دامت نحو 600 مليون سنة، حيث ارتبط هذا الحدث بارتفاع مستوى كل من الميثان وثاني أكسيد الكربون، وبتأثير الدفيئة. وتبع ذلك ارتفاع في نسبة الأكسجين، وانخفاض الميثان، ثم حدوث تجمد عالمي global freezing، وذلك قبل 2.3 بليون سنة. ثم ارتفع الميثان مرة أخرى، مما أدى إلى حدوث احتباس حراري، ومن ثم انصهار الجليد على المستوى العالمي (قبل 1.8 بليون سنة). ولهذا السبب، من المرجح أن العديد من الأنواع أخذت طريقها للانقراض من جراء هذه الظروف المناخية العالمية المتطرفة. وقد وقع هذا الانقراض الجماعي في حقبة الطلائع القديمة Paleoproterozoic، وهو أول عصر جليدي عالمي. ويطلق العلماء على هذا الحدث اسم حدث التأكسج الكبير Great Oxygenation Event. ويطرح بعض العلماء نظرية تقول إنه بعد فترة قليلة من هذا الحدث، تجمّد سطح كوكب الأرض بالكامل ليصبح أول كرة جليدية Snowball Earth. وهم يعتقدون أن سطح الكوكب بكامله كان صلبًا بشكل شبه مجمّد. وأسفر ذلك عن قتل جميع بدائيات النواة prokaryotes وحقيقيات النواة eukaryotes التي لم تتكيف مع درجات الحرارة المسببة للتجميد، وانخفاض تركيز الميثان، ووجود زيادة في نسبة الأكسجين.

ولما كانت كل أنواع الحياة في ذلك الماضي البعيد مجهرية، وكانت حقيقيات النواة - كما يُعتقَد - تتألف من أقل من نوعين من الخلايا، فإن معظم العلماء لا يميلون إلى جعل موت هذه الأنواع المجهرية أمرا يستحق أن يوصف بأنه "انقراض جماعي".

أرض كرة الجليد الثانية

في وقت مبكر منذ نحو 800 مليون سنة، كان هناك الكثير من العوالق (البلانكتونات)، والبكتيريا الزرقاء الخيطية، والأوّليّات، والفطريات، والأميبيّات، وحقيقيات النواة، والطحالب البحرية التي تقوم بعملية البناء الضوئي، مما أدى إلى إطلاق الكثير من الأكسجين.ومنذ زهاء 730 مليون سنة، بدأت مستويات الميثان وثاني أكسيد الكربون بالانخفاض مع ارتفاع مستويات الأكسجين، وأدى ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة، وبدأت الأرض بالتجمد.

تواجه البشرية الانقراض الجماعي السادس الذي يقوده الإنسان العاقل والذي بدأ بالتسارع منذ 500 عام

أحياء العصر الإدياكاري Ediacaran

ومنذ نحو 725 مليون سنة، بدأ عصر الجليد الإستروتي Sturtian العالمي. ويعتقد أن سطوح المحيطات واليابسة، من القطبين إلى خطوط العرض الاستوائية، تجمدت وأصبحت جليدية. ونتيجة لذلك، تعرض عدد كبير من الأنواع للانقراض.

أرض كرة الجليد الثالثة

منذ 640 مليون سنة، خضع كوكب الأرض لعصر جليدي عالمي آخر، عُرف بالعصر الماريوني Marinoan. وأعقبت هذا العصر فترة تبريد أقل تطرفا، عرفت باسم فترة التبريد الجاسكيري Gaskiers، التي انتهت منذ نحو 580 مليون سنة. وربما نجمت هذه العصور الجليدية العالمية عن تراكم كل من الأكسجين وانبعاثات الرماد البركاني في الغلاف الجوي.

وقد هلكت أعداد لا تحصى من المخلوقات المجهرية، كما انقرض العديد من الأنواع خلال فترة التجلد الماريوني. وتوصف هذه الخسارة الجماعية في الأنواع الحية وقتذاك بأنها الانقراض الماريوني/ الجاسكيري.

الانقراض الجماعي في العصر الإدياكاري

بعد نهاية عصر التجلد الماريوني/ الجاسكيري، حدث احترار لكوكب الأرض، ثم ظهرت أنواع عديدة من أحياء العصر الإدياكاري Ediacaran التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وعلى الرغم من ذلك، فإنه منذ 540 مليون سنة، ومع بداية عصر الكمبري، انتهى العصر الإدياكاري بانقراض الأحياء التي سادت فيه.

انقراض الأنواع في الكمبري

كانت هناك أربعة انقراضات رئيسية خلال عصر الكمبري، أشهرها زوال ثلاثيات الفصوص، والأرثوسياثيدات التي كانت من الأحياء البانية للشعاب المرجانية. وعلى الرغم من أن بعض أنواع ثلاثيات الفصوص عادت إلى الظهور بعد ذلك، فإنه لم يكتب لها البقاء، إذ تعرضت للفناء مع عدة أنواع أخرى، مثل المسرجيات (عضديات الأرجل) ومخروطيات الأسنان.

من أهم عوامل الانقراض التبريد أو الاحترار العالمي والتجلد الكبير والانفجارات البركانية وارتطام جرم سماوي (كويكب أو نيزك) بسطح الأرض

وقد عُزي ذلك إلى عدة أسباب: من بينها: الافتراس، والتبريد العالمي، وانخفاض مستوى سطح البحر، وانخفاض نسبة الأكسجين، والتغير في كيمياء مياه المحيطات.

انقراض العصر الأوردوفيشي

استمر العصر الأوردوفيشي من 510 ملايين إلى 440 مليون سنة مضت، وانتهى بانقراض جماعي ضخم. و يُعَد ثاني أكبر انقراض مدمر للحياة الحيوانية في تاريخ كوكبنا. فقد هلك أكثر من 100 عائلة من اللافقاريات البحرية، ووصلت عائلات أخرى إلى حالة شبيهة بالانقراض. وكان من بين الضحايا: نصف جميع عائلات المرجيات والحزازيات، ومخروطيات الأسنان والغرابتوليتات ، والعديد من أنواع الأحياء البانية للشعاب المرجانية. ويعتقد أن السبب الرئيسي في انقراضات الأوردوفيشي هو التبريد والتجلد العالمي، إضافة إلى عوامل أخرى مثل حركة (تكتونية) الصفائح والانجراف القاري.

لماذا يستمر الانقراض السادس

بدأت المرحلة الثانية من الانقراض السادس مع اختراع الزراعة منذ نحو 10000 عام، وقد حدث ذلك لأول مرة إبان فترة الحضارَة النَّطُوفيَّة Natufian culture التي ازدهرت في فلسطين والأردن والعراق ولبنان وسوريا، اعتبارا من القرن العاشر إلى القرن السادس قبل الميلاد. وفي الحقيقة، فإن الزراعة تمثل أكبر تغير إيكولوجي حدث في تاريخ الحياة. فقد كان تطوير الزراعة في الأساس إعلان حرب على النظم الإيكولوجية، لأنه يعني تحويل الأراضي إلى إنتاج محصول واحد أو اثنين من المحاصيل الغذائية، والتعامل مع جميع الأنواع النباتية الأصلية الأخرى على أنها "أعشاب ضارة" غير مرغوب فيها، والتعامل مع جميع أنواع الحيوانات غير المستأنسة الآن على أنها آفات.

وقد أسهمت الزراعة في زيادة عدد البشر. فبينما كان عدد البشر الموجودين على وجه الأرض قبل 10000 عام يراوح بين مليون و عشرة ملايين شخص، يوجد الآن أكثر من سبعة بلايين نسمة. وهذا العدد يتزايد بشكل كبير، بحيث سيكون هناك ثمانية بلايين بحلول عام 2020. وهذا الانفجار في عدد البشر، لا سيما في القرنين الماضيين (في سنوات ما بعد الثورة الصناعية)، إلى جانب التوزيع غير المتكافئ للموارد، وعدم العدالة في

استهلاك الثروات الطبيعية على هذا الكوكب، هو السبب الكامن وراء الانقراض السادس.

وعلى الرغم مما أسهمت به الثورة الزراعية في زيادة إنتاجية المحاصيل والسلع الزراعية في العديد من البلدان، فقد كان لذلك عواقبه الوخيمة على التنوع البيولوجي بشكل عام. فقد كان التحوّل إلى الزراعة سببا في القضاء على العديد من الأنواع. وبعد الطفرة الكبيرة في حجم الإنتاج الزراعي التي واكبت الثورة الخضراء، حدث انعكاس في قيمة هذا الإنتاج من الناحيتين الكمية والنوعية، حيث ضعفت إنتاجية المحاصيل التي زرعها الإنسان؛ نتيجة لقتل الحشرات الناقلة لحبوب اللقاح مثلا بفعل الإفراط في استخدام مبيدات الحشرات والآفات. فضلا عن ذلك، لا تزال المجاعات تهدد حياة البشر في العديد من المناطق الزراعية بسبب تأثير التغير المناخي من قلة الأمطار أو التصحر. كما أن الأمراض تهدد إنتاجية النباتات والمحاصيل والحيوانات المنتجة للألبان وغيرها. وأسهمت الأنواع الغازية invasive species في 42 % من جميع الأنواع المهددة بالانقراض أو المعرضة للخطر في الولايات المتحدة الأمريكية.

العصر الأوردوفيشي استمر من 510 ملايين إلى 440 مليون سنة مضت وانتهى بانقراض جماعي ضخم يُعَد ثاني أكبر انقراض مدمر للحياة الحيوانية في تاريخ الأرض

الانقراض الديفوني

اتسم العصر الديفوني Devonian (الذي امتد من 410 ملايين إلى 360 مليون سنة مضت) بتطور الأسماك العظمية، وظهور البرمائيات والحشرات، وجيل جديد من الأحياء البانية للشعاب المرجانية. وانتهى العصر الديفوني بانقراض جماعي، إذ اختفى أكثر من 70 % من جميع الأنواع بما في ذلك معظم بناة الشعاب المرجانية. وكان سبب الانقراض الديفوني هو العصر الجليدي العالمي، الذي ربما كان سببه تأثير اصطدام نيزك بالأرض.

انقراض العصر البرمي

امتد العصر البرمي من 290 مليونا إلى 248 مليون سنة مضت، وانتهى بانقراض جماعي كبير، حتى إنه يُعَدُّ الانقراض الأكثر تدميرًا في تاريخ كوكبنا، إذ إنه أثّر في البرمائيات والزواحف والثدييات، وبسببه دُمِّر نحو 95 % من جميع أنواع الحيوانات البحرية. وقد صيغت عدة نظريات حول أسباب هذا الانقراض، وهي أسباب تشمل: الاصطدام النيزكي بالأرض، والثورات البركانية، والتجلد الذي أعقبه احترار عالمي.

انقراض العصر الثلاثي (الترياسي)

تمتد فترة العصر الثلاثي (الترياسي) Triassic من نحو 250 مليونا إلى 200 مليون سنة مضت، وهي تتسم بتطور الزواحف الشبيهة بالثدييات، وأولى الفقاريات الطائرة، والزواحف المجنحة، فضلا عن تركّز جميع كتل اليابسة بالعالم في قارة واحدة عظمى هي: بانغيا Pangaea. ومن المعتقد أن مناخ (بانغيا) في ذلك العصر كان حارًا وجافًا.

وانتهى العصر الثلاثي بانقراض جماعي أدى إلى فناء نحو نصف الأجناس البحرية ومعظم الزواحف البحرية.

والأسباب المحتملة لحدوث هذا الانقراض كثيرة، من بينها آثار اصطدام كويكب بالأرض، وهو الأمر الذي ربما أسهم

انتهى العصر الديفوني بانقراض جماعي إذ اختفى أكثر من 70 % من جميع الأنواع بما في ذلك معظم بناة الشعاب المرجانية

في تفتيت قارة (بانغيا). كما أن كوكب الأرض كان مصابًا بثورات بركانية ضخمة تزامنت مع تفكك تلك القارة. وثمة عوامل أخرى أسهمت في ذلك الانقراض، من بينها: الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون، وانخفاض مستويات كربونات الكالسيوم، وانخفاض مستويات الأكسجين ومن ثم زيادة حالات اختناق الأحياء نتيجة لنقص هذا الغاز الضروري لتنفسها، فضلا عن التبريد العالمي الذي ربما كان ناجما عن حجب أشعة الشمس بواسطة الحطام الذي تم انبعاثه في الغلاف الجوي بعد تأثير اصطدام كويكب بالأرض أو بسبب الانبعاثات البركانية.

انقراض العصر الطباشيري

بدأ العصر الطباشيري Cretaceous منذ نحو 135 مليون سنة، ووصل إلى نهاية مأساوية ومفاجئة منذ 65 مليون سنة. وعلى الرغم من أن انقراض العصر الطباشيري يرتبط عادة بالقضاء على الديناصورات فإن هناك تقديرات تشير إلى أن ما يصل إلى 85 % من جميع الأنواع فنيت فيما أطلق عليه اسم انقراض العصر الطباشيري/ الثلاثي. وكان من بين الضحايا مجموعة متنوعة من النباتات والزواحف البحرية والدياتومات وثنائيّات السوط والعوالق المجهرية.

ويرى علماء الأحافير أنه ربما تسببت كارثتان رئيسيتان في انقراض العصر الطباشيري/ الثلاثي، هما: تأثير اصطدام كويكب بالأرض، وثوران البراكين. فعلى سبيل المثال، تحتوي الرواسب التي تعود إلى تاريخ هذا الانقراض على تراكيز عالية من الإريديوم، والكوارتز المشوه، والبازلت، وكلها ترتبط بتأثير اصطدام كويكب أو نيزك. ومن الناحية العلمية، فإن للإريديوم مصدرين رئيسيين، هما: وشاح الأرض، والنيازك أو الكويكبات. لذلك، فإن انتشار الإريديوم على نطاق واسع، ووجود الكوارتز المشوه الذي يدل على التأثير العالي لقوة الاصطدام، إلى جانب وجود قطرات صغيرة من البازلت التي عادة ما تنجم عند ذوبان قشرة الأرض، يشير إلى أن الأرض قد ضربها كويكب، ربما في المنطقة التي تعرف اليوم باسم شبه جزيرة يوكاتان Yucatan Peninsula في المكسيك.

ومن ناحية أخرى، قيل إن الثورات البركانية نفثت كميات هائلة من الرماد في الجو، مما أدى إلى حجب أشعة الشمس وتسببها في انخفاض درجات الحرارة وتغيير كيمياء المحيطات والغلاف الجوي للأرض. كما قيل إن حادث انقراض العصر الطباشيري/ الثلاثي أسهمت فيه أيضا عوامل إضافية، مثل المرض. فقد كانت الديناصورات تعاني

تدابير لوقف الانقراض السادس؟

على مستوى العالم، أصبحت النظم الإيكولوجية في حالة من الفوضى، حيث يعتقد بعض علماء البيولوجيا المعنيون بالمحافظة على التنوع البيولوجي أنه لا يوجد أي نظام إيكولوجي لم يتأثر بالتدخل البشري وإفساده، بما في ذلك المحيطات الشاسعة. فالتلوث البيئي أضر بالأنواع البيولوجية، وكذلك يفعل التغير المناخي والاحتباس الحراري الناجمان عن الانبعاثات الكربونية الناجمة من حرق الوقود الأحفوري وإزالة الغابات.

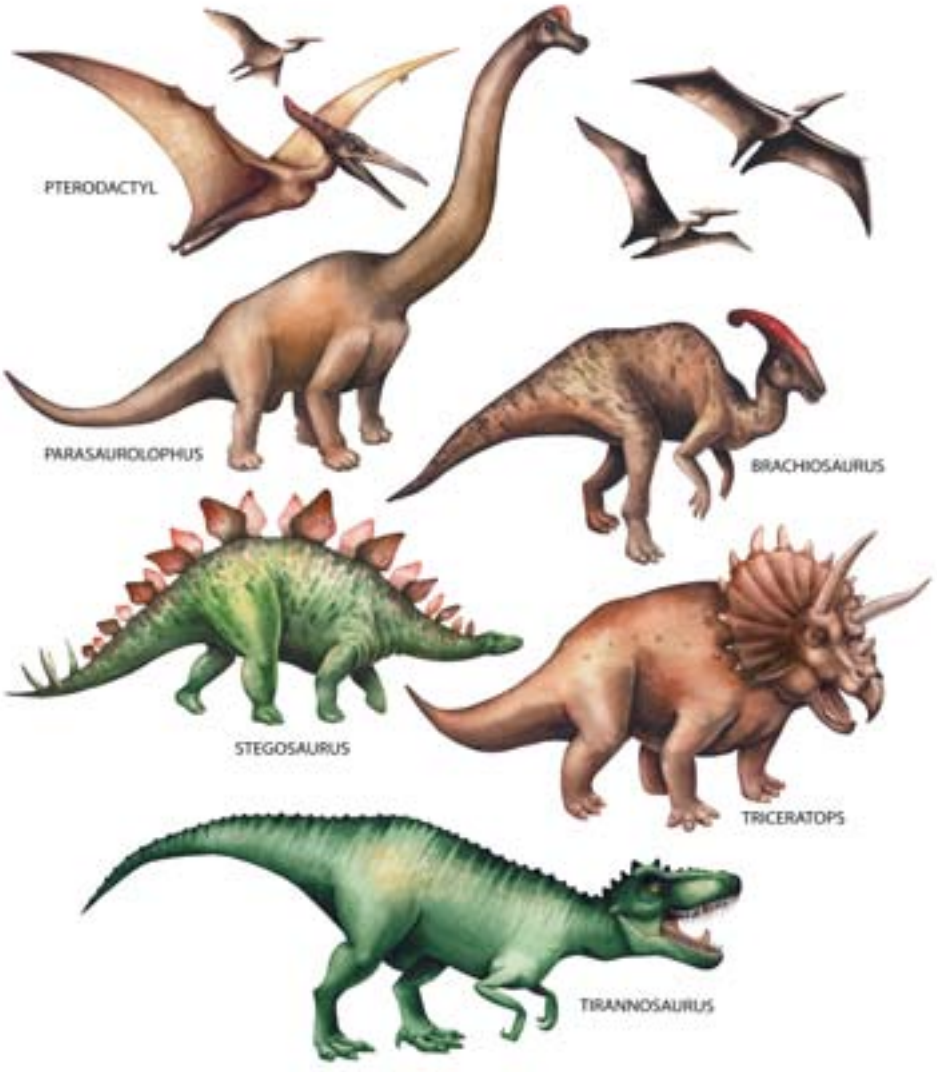
ويبدو أن تدابير المحافظة على البيئة، وتطبيق سياسات التنمية المستدامة، والحدّ من الانفجار السكاني، وتعديل أنماط الاستهلاك، كل ذلك يعطي بعض الأمل في أن الانقراض السادس لن يتطور إلى الحد الذي يصبح فيه مشابهًا للانقراض العالمي الثالث، الذي وقع منذ نحو 245 مليون سنة، والذي فقد كوكبنا فيه 90

% من جميع الأنواع الحية التي كانت موجودة على الأرض.

وعلى الرغم من أن الحياة في كوكبنا تتسم بمرونتها، حيث تستعيد الحياة مسيرتها دائما بعد أحداث الانقراض الجماعي، فإن الانقراضات كانت تقع إذا وُجِدَت ما يسببها. وفي حالة الانقراض السادس، فإن الإنسان العاقل هو مسببها. وهذا يعني أننا أمام خيارين: إما أن نواصل السير على طريق الانقراض، بما في ذلك انقراضنا نحن أيضًا، أو أن نتدارك الأمر برمّته، فنسارع بتعديل سلوكنا تجاه النظام الإيكولوجي العالمي الذي لا نزال جزءًا منه، فنكفّ أيدينا عن تدميره وتدميرنا. وإذا أردنا أن نفضل الخيار الثاني، فإن علينا أن نسارع باتخاذ التدابير اللازمة للمحافظة على الحياة وعلى الأنواع الحيوانية والنباتية في كوكبنا الأرضي، قبل أن يحدث ما نخشاه، ونصبح جميعا من ضحايا الانقراض السادس.

انقراض العصر البرمي يُعَدُّ الأكثر تدميرًا في تاريخ كوكبنا إذ دُمِّر فيه نحو 95 % من جميع أنواع الحيوانات البحرية

طفيليات مسببة للأمراض، وكانت هناك وقتذاك أعداد كبيرة من الحشرات اللادغة المصابة بالملاريا والمسببة للأمراض الأخرى، وكانت الديناصورات ضعيفة جدا بسبب المرض والجروح الملتهبة التي كانت أكثر تعرضا لها عند وقوع كارثة الاصطدام الكويكبي أو الثوران البركاني.



الانقراض الجماعي السادس

هل نحن ماضون قدمًا نحو الانقراض الجماعي السادس؟ يجيب العديد من أبرز العلماء المعاصرين عن هذا السؤال بـ «نعم»، ويذكرون أن الأنشطة البشرية هي المسؤولة عن ذلك. فقد صنعنا السموم والنفايات وأسلحة الدمار الشامل التي يمكن أن تدمر الكثير من أنواع الحياة الحيوانية على كوكبنا.

إننا نشهد الآن أكبر أزمة في التنوع البيولوجي وأسرع انقراض جماعي في تاريخ الأرض. ويرجع ذلك بشكل كبير إلى:

- التدمير الذي يقوم به الإنسان للنظم الإيكولوجية.
- الاستغلال المفرط للأنواع والموارد الطبيعية.
- الزيادة السكانية البشرية.
- انتشار الزراعة.
- التلوث البيئي.

تشهد البشرية حاليا أكبر أزمة في التنوع البيولوجي وأسرع انقراض جماعي في تاريخ الأرض

● إدخال أنواع غريبة في النظم الإيكولوجية.

ولم يعد هناك أدنى شك لدى علماء الأحياء بأن الأرض تواجه خسارة متصاعدة في الأنواع، مما يهدد بانقراض جماعي كبير يفوق في حجمه وعواقبه الانقراضات الخمسة الكبرى التي وقعت إبان التاريخ الجيولوجي القديم لكوكبنا. ومنذ عام 1993، قدّر إ. أ. ويلسون E.O. Wilson، عالم الأحياء في جامعة هارفارد، أن الأرض تفقد نحو 30 ألف نوع سنويًا، وهو ما يعني فقدان ثلاثة أنواع في كل ساعة. وقد بدأ نفر من علماء الأحياء يشعرون أن أزمة التنوع البيولوجي المتمثلة في "الانقراض السادس" هي أكثر حدة، وأشد وطأة مما توقّعه ويلسون، وأن ملاحظة عواقبها الكارثية بات وشيكًا.

ويمكننا تقسيم الانقراض السادس إلى مرحلتين منفصلتين:

● المرحلة الأولى: بدأت منذ نحو 100 ألف عام، عندما بدأ أسلاف الإنسان المعاصر يتفرقون في أجزاء مختلفة من العالم.

● المرحلة الثانية: بدأت منذ نحو عشرة آلاف عام، عندما تحول البشر إلى الزراعة.

وقد بدأت المرحلة الأولى بعد فترة وجيزة من تطور الإنسان العاقل Homo sapiens في إفريقيا، وبدأ البشر – المماثلون لنا من الناحية التشريحية – في الهجرة إلى خارج هذه القارة، والانتشار في جميع أنحاء العالم. وقد وصل هؤلاء البشر إلى الشرق الأوسط قبل 90 ألف سنة. وكانوا في أوروبا منذ نحو 40000 سنة. وقد نجا إنسان نياندرتال Neanderthal، الذي عاش لفترة طويلة في أوروبا، من عواقب وصولنا أسلافنا، واستمر في وجوده عقب ذلك لفترة تقل عن 10000 سنة، لكنه اختفى بعد ذلك فجأة. ووفقا لما يراه كثير من علماء الإنسان القديم فإن البشر النياندرتاليون كانوا ضحايا وصول أسلافنا، إما بسبب الحروب المباشرة، أو بسبب الخسائر التي منوا بها من جراء المنافسة غير المتكافئة على الموارد البيئية. ففي كل مكان، بعد فترة وجيزة من وصول أفراد الجنس البشري المعاصر، انقرض العديد من الأنواع البشرية المحلية القديمة. فقد قام أسلافنا بما يلي:

■ تعطيل النظم الإيكولوجية عن طريق الإفراط في صيد الأنواع الحيوانية، التي لم تكن عرضة للصيد من قِبل البشر السابقين (النياندرتاليين).

■ نشر الكائنات الحية المسببة للأمراض الميكروبية.

ويشهد السجل الأحفوري على تدمير الإنسان للأنظمة الإيكولوجية (البيئية):

■ لقد وصل البشر بأعداد كبيرة إلى أمريكا الشمالية منذ نحو 12500 سنة. والأماكن التي شهدت ذبح الماموث، والصنّاجات (الماستودونات)، والجاموس المنقرض، موثقة بشكل جيد في جميع أنحاء القارة.

■ فقدت منطقة الكاريبي العديد من أنواعها الكبيرة عندما وصل البشر إليها قبل 8000 سنة.

■ طال الانقراض عناصر من الحيوانات الضخمة الأسترالية في وقت سابق، عندما وصل البشر إليها منذ نحو 40000 سنة. وكذلك الأمر في مدغشقر، فقد وصل البشر إليها منذ 2000 عام، فاختفت بسرعة الأنواع الكبيرة من الحيوانات التي كانت تعيش فيها (مثل: طائر الفيل، وأحد أنواع فرس النهر، ونوع من الليمور الكبير الحجم). ■

التنوع البيولوجي في الكويت

دور رائد لمعهد الكويت للأبحاث العلمية

د. ماجدة خليل سليمان *

تقع الكويت في منطقة غرب آسيا، وتشمل هذه المنطقة دول الخليج العربي والعراق والأردن ولبنان وسوريا والضفة الغربية وغزة واليمن، وهي تقع في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. وتحتل الكويت نحو 18000 كم مربع وتقع في الجزء الشمالي من شبه الجزيرة العربية، ويعتبر النظام الإيكولوجي فيها نموذجاً واضحاً لمناخ الصحراء القاحلة، حيث يراوح معدل هطول الأمطار بين 75 و 150 ملم في السنة. وفي أشهر الصيف، يراوح متوسط درجات الحرارة اليومية بين 42 و46 درجة سيليزية، وتتكرر عواصف الغبار لاسيما في فصل الصيف، وقد تصل سرعتها إلى 50 كم في الساعة.

*مدير برنامج الزراعة والنظم البيئية الصحراوية، معهد الكويت للأبحاث العلمية، (الكويت)

انضمت الكويت إلى الاتفاقيات المعنية بالتنوع البيولوجي لإدراكها أهمية المحافظة على النظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية لقيمتها البيئية والاقتصادية والاجتماعية

يتم استنفاد التنوع الحيوي للنباتات المحلية في شبه الجزيرة العربية الذي يتكون من أكثر من 3500 نوع بشكل متسارع، حيث تعاني أكثر من 90 % من مساحة الأرض بعضَ أشكال التصحر، و44 % بسبب التدهور الشديد أو البالغ الشدة

أنشطة بشرية مدمرة

يمثّل التنوع البيولوجي أساس الوجود الإنساني، وهو أحد أهم المتطلبات الحيوية في العالم بسبب أهميته في إنتاج الغذاء، وتوفيره للخدمات الإيكولوجية، ودوره في التخفيف من آثار التغير المناخي، والكوارث الطبيعية. وعلى الرغم من هذه الحقائق فإن التنوع البيولوجي يشهد تراجعا كبيرا لاسيما بسبب الأنشطة البشرية، إذ إن أنماط الإنسان من إنتاج واستهلاك للموارد الطبيعية كانت ولا تزال مدمرة. إن زيادة الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية، مثل التنمية الصناعية، والزيادة السكانية، والتنمية الحضرية، والافتقار إلى الوعي البيئي بالأضرار العامة، فرضت ضغوطا كبيرة على بقاء النباتات الفطرية في الكويت، وبذلك ازداد حجم الآثار الضارة بسبب العدد المحدود للأنواع وحساسيتها الشديدة.

والمعدل الذي يُغيّر فيه البشر بيئتنا، ومدى هذا التغيّر وتبعاته على التنوع البيولوجي لم يسبق له مثيل في تاريخ البشرية، إذ بات يشكّل تهديدات كبيرة للحياة الاقتصادية والثقافية للكثير من المجتمعات، وأصبح من الضروري وضع أهداف محددة للتنمية المستدامة من قبل العديد من الاتفاقيات العالمية البيئية والتنوع البيولوجي، مثل: (اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ)، و(اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر) و(اتفاقية التنوع البيولوجي).

ولم تكن الكويت بمعزلٍ عن هذه الاتفاقيات لإدراكها أهمية المحافظة على النظم الإيكولوجية والموارد الطبيعية لقيمتها البيئية والاقتصادية والاجتماعية، فقد اتخذت عده إجراءات منها: التوقيع على اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) في يونيو 1992، وانضمت لها كدولة طرف في أغسطس 2002، كما وقّعت في عام 1973 اتفاقية الاتجار الدولي لأنواع النباتات والحيوانات المهددة بالانقراض (CITES) وانضمت إليها عام 2002، كما انضمت إلى الاتفاقية الخاصة بالمحافظة على الحياة الفطرية ومواطنها الطبيعية في دول مجلس التعاون الخليجي في عام 2002.

تقلبات الحرارة وندرة الأمطار

تعد تقلبات درجات الحرارة الشديدة وندرة هطول الأمطار عاملين رئيسيين مؤثرين في التنوع البيولوجي، وعادةً ما تُعد المجتمعات التي تتكون أساسًا من النباتات الحولية أو النباتات المعمرة القصيرة العمر أكثر عُرضةً للتقلبات المناخية من تلك التي تتكون من النباتات طويلة العمر. وتتعايش النباتات والحيوانات البرية جنبًا إلى جنب كونها تشترك في علاقات تكافلية مع بعضها بعضا، حيث تستخدم الحيوانات البرية الغطاء الزهري للنظام الإيكولوجي من أجل توفير المأوى وكمصدر للغذاء وموائل للتعشيش، في حين تعتمد بعض النباتات على فضلات الحيوانات الآكلة للأعشاب مما يؤدي إلى تسهيل إنبات البذور وتكاثرها، إلى جانب مساهمتها في تلقيح النباتات عبر حبوب اللقاح العالق بها.

بيد أنه يتم استنفاد التنوع الحيوي للنباتات المحلية في شبه الجزيرة العربية، الذي يتكون من أكثر من 3500 نوع بشكل متسارع، حيث تعاني أكثر من 90 % من إجمالي مساحة الأرض حاليا بعضَ أشكال التصحر، و44 % بسبب التدهور الشديد أو البالغ الشدة. ويتكون الغطاء النباتي الفطري من غطاء متناثر من الشجيرات والأعشاب والحشائش المنخفضة النمو، ووجود عدد كبير من النباتات الحولية في الشتاء؛ فهناك 374 نوعاً مرتبطًا بـ 55 عائلة من النباتات الفطرية والمتجانسة في الكويت، كما تم تحديد أكثر من 350

إحدى المحميات الطبيعية في الكويت

نوعاً من الطيور و 28 نوعاً من الثدييات و 40 نوعاً من الزواحف.

المحميات الطبيعية

حرصت الكويت على حماية الأراضي والمحافظة على التنوع البيولوجي من خلال إنشاء المحميات الطبيعية، حيث تضم الكويت حاليا 12 محمية بمساحة تزيد على 10 % من المساحة الإجمالية للدولة. وفي مقدمة هذه المحميات محمية صباح الأحمد الطبيعية التي وُضِعتْ على قائمة الأولويات سواء على المستوى الوطني أو في اهتمامات معهد الكويت للأبحاث العلمية الذي أجرى دراسة علمية أوصت بإنشاء هذه المحمية وأسهم في تشييدها لتجمع بين البيئتين الصحراوية والساحلية. وتعد محمية صباح الأحمد كبرى المحميات في الكويت إذ تمتد على مساحة قدرها 330 كم مربع، وتمتاز باحتوائها على نظم إيكولوجية مختلفة، تشمل تضاريس جيولوجية ومنخفضات ضحلة وأجرافا ووديانا وكثبانا رملية وسهولا منبسطة، وتشكّل بيئات طبيعية لكثير من أنواع النباتات والحيوانات البرية.

إضافة إلى ذلك، هناك محميتان بحريتان تبلغ مساحتهما 3 % من المساحة الإجمالية للكويت. ولمعهد الكويت للأبحاث العلمية إسهاماته الواضحة في التخطيط لمستقبل المحميات بالكويت وتطويرها، من خلال وضع وتطوير خطط لتطوير الموارد الطبيعية وإعادة تأهيل الأراضي المُدمّرة، وتوطين الحياة البرية. ويلتزم المعهد في ذلك بمفهوم التخطيط المستدام حسب المواصفات العالمية للمحميات والمتنزهات الوطنية، ووفقا للضوابط والشروط التي حددها الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة (IUCN).

إضافةً إلى ذلك، وحرصا على التزام الكويت ببنود اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) أنشأ معهد الكويت للأبحاث العلمية بنك البذور للمحافظة على الخصائص الوراثية للنباتات البرية، ودراسة كفاءة البذور وفترات النمو لتحديد الظروف الطبيعية المثلى لزراعة البذور، وتطوير معلومات عامة عن طريق جمع وتنظيف وتخزين وزراعة البذور وغيرها.

تضم الكويت 374 نوعاً مرتبطًا بـ 55 عائلة من النباتات الغطرية والمتجانسة و350 نوعاً من الطيور و 28 نوعاً من الثدييات و40 نوعاً من الزواحف

أنشأ معهد الكويت للأبحاث العلمية بنك البذور للمحافظة على الخصائص الوراثية للنباتات البرية ودراسة كفاءة البذور

حرصت الكويت على المحافظة على التنوع البيولوجي فأنشأت 12 محمية طبيعية بمساحة تزيد على 10 % من المساحة الإجمالية للبلاد

إعادة تأهيل البيئة

تعد عمليات إعادة تأهيل وحفظ البيئة حاجةً مُلحة في الوقت الحالي. كما تُعد خطط الإدارة السليمة وتنفيذ القانون وحماية النباتات والحيوانات ضرورة ماسة للحفظ المستدام، مع الأخذ في الاعتبار مبادرة الكويت في طرح (استراتيجية التنوع البيولوجي الوطنية) التي تهدف إلى حماية الأنواع المحلية في الكويت وصيانتها وإعادة تأهيلها، وتركز على مراقبة القضايا البيئية، والبحث، وخلق الوعي وتثقيف المجتمع.

وتتشارك العديد من المؤسسات الحكومية والخاصة والفرق التطوعية في الدولة في هذه الأنشطة، مثل الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية، والهيئة العامة للبيئة، ومعهد الكويت للأبحاث العلمية، وجامعة الكويت، ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي، وبلدية الكويت. ويتعاون المعهد مع الشركات النفطية ونقطة الارتباط الوطنية، وغيرهما من الجهات ذات الصلة، لضمان استمرار عمليات التأهيل البيئية، مثل مشاريع برنامج الكويت لمعالجة البيئة الخاصة بمشاريع التعويضات مع نقطة الاتصال الوطنية الكويتية (KNFP) ولجنة الأمم المتحدة للتعويضات (UNCC) والمؤسسات ذات الصلة.

وتتطلب برامج إعادة الغطاء النباتي على نطاق واسع - للحفاظ على النباتات المحلية - كميات هائلة من المواد النباتية المحلية وطرقا فعالة لزراعة الشتلات عالية الجودة. وتُعد عمليات إكثار النباتات، وتوحيد الإنبات، والقدرة العالية على البقاء، وسهولة التعامل مع البذور أمراً بالغ الأهمية. وباعتبار أن وفرة الغطاء النباتي من العوامل المهمة للاستقرار البيئي، ومع تدني هذا الغطاء بسبب العديد من العوامل، مثل مواسم الجفاف المتوالية، والرعي الجائر، والتمدد العمراني، وغيرها من العوامل الطبيعية والبشرية، لذا نفذ المعهد - ولا يزال - مشاريع بحثية عدة كخطوة إصلاحية لتطوير تقنيات فعالة للبذور الفطرية، وتحسين ظروف تخزين البذور المعالجة، وتقييم أداء البذور في الظروف الحقلية لضمان إنبات منتظم ومتفوق. وستسهل هذه التقنيات إلى حد كبير عملية الإنتاج الضخم للنباتات المختارة لأنشطة الترميم على المدى الطويل، ومن ثم، وبناءً على القدرة على التكيف مع الظروف القاسية في الكويت، يتم توحيد معايير إكثار النباتات الفطرية.

وتوصل المعهد إلى طرق فعالة وموحدة لإكثار العديد من النباتات المحلية مثل الطلحة، واللبانة، والعنصيل، والخزامى، والعوسج، والغردق، والقرطي،

والحرمل، والعرفج. وهو يسهم في تحسين أداء الأنواع النباتية الفطرية لدراسة فعالية تقنيات الزراعة وتحمل الملوحة وتعزيز نموها من خلال تحسين التربة ودراسة الكائنات الدقيقة المجهرية المفيدة فيها، نظراً لقدرتها على تعزيز نمو النبات من خلال مجموعة متنوعة من الآليات.

إجراءات ضرورية

ونتيجةً لفهم الآثار القاسية من جرّاء تدمير البيئة، أصبحت (استعادة)، و(إعادة تأهيل)، و(إعادة الغطاء النباتي) الكلمات الأساسية الحاسمة للباحثين حول العالم، لذا ينبغي مواصلة المحاولات المختلفة التي تهدف إلى منع حدوث مزيد من التدهور البيئي أو التراجع عن الأضرار بطريقة طبيعية.

ومن أجل تحقيق هذه السياسة البيئية الوطنية، ينبغي مواصلة التركيز على تحسين وإحداث الوعي لدى المجتمع الكويتي بشأن حماية الموارد الوطنية والنباتات والحيوانات المحلية، وتنفيذ الجهات الحكومية المعنية القوانين الحالية لحماية الطبيعة والحفاظ عليها، وتعزيز التمويل لمرافق البحث الوطنية الحالية، وتحسين التنسيق والتعاون بين المؤسسات الحكومية لحماية التنوع البيولوجي في الكويت. ■

مشاريع رائدة

ينفذ المعهد العديد من المشاريع المتعلقة بإعادة تأهيل الغطاء النباتي والرصد البيئي في حقل الوفرة النفطي، ومشروع تطوير نظام تثبيت الرمال وفحص التقنيات للتغلب على مشكلة الرمال المتحركة في الكويت، وتطوير برامج فعال لإدارة مواطن الحياة الفطرية ودراسة المجتمعات الميكروبية في التربة والغطاء النباتي لغرض تطوير قاعدة بيانات لعدد من المواقع المختارة في صحراء الكويت، إضافة إلى مشاريع لزراعة أشجار القرم على الشريط الساحلي، وتقييم مدى إمكانية إعادة تأهيل عدد من النباتات الفطرية في الكويت، ومشروع التقييم البيئي للتنوع الحيوي وخطة إعادة التأهيل في البيئة الصحراوية لجزيرة أم النمل وغيرها.

ويضطلع المعهد بتنظيم المؤتمرات الدولية التي تهتم بالتأهيل البيئي والتي تتعلق بأثر تغير المناخ على الزراعة والتنوع البيولوجي في المنطقة، مثل (ورشة العمل الإقليمية لصون وإدارة المناطق المحمية)، و(ندوة وورشة العمل العالمية لإنتاج النباتات الفطرية)، و(ندوة وورشة عمل استعادة البذور الفطرية في النظم الايكولوجية للأراضي الجافة) وغيرها.

التنوع البيولوجي والجيني والنظم البيئية الأرضية

أسعد الفارس *

نشهد على سطح الأرض مجموعات هائلة من أشكال الحياة تقدر أعدادها بالملايين، ومنها الكبير ومنها الصغير بدءاً من البكتيريا والأحياء المجهرية وانتهاءً بالحوت الأزرق الكبير. وكلها لا تعيش من دون الماء ويشكل الماء نسبة عالية في تراكيب أجسامها.

ويقسم علماء البيئة هذه الكائنات وفق تصنيفات معينة، فمنها ما يعيش على اليابسة ومنها ما يحيا في الأنهار والبحار والمحيطات، ومنها ما يعيش على اليابسة والماء. وهنالك أحياء ذاتية التغذية Autotroph كالنباتات الخضراء التي تصنع الغذاء العضوي من الماء والمواد المعدنية وثاني أكسيد الكربون بواسطة الكلوروفيل (اليخضور) ووجود ضوء الشمس وهي الأحياء المنتجة للغذاء، وهناك الأحياء غير ذاتية التغذية Heterotroph التي تحتاج إلى الغذاء العضوي الذي لصنيه النبات الأخضر.

*باحث علمي، معهد الكويت للأبحاث العلمية، (الكويت).

وكل الأحياء التي ذكرت يعيش بعضها مع بعض في بيئات محددة، فتتأثر ببعض وتؤثر فيما حولها. وعلم البيولوجيا هو العلم الذي يدرس خصائص ومزايا الكائنات الحية، وعلاقتها فيما بينها وبالبيئة التي تعيش فيها. وتلك الكائنات تتباين في الشكل والحجم والتركيب والوراثة. والنوع Species في مفهومه العلمي وحدة متكاملة في صفاتها، يتكاثر ويحافظ على نفسه متوازناً داخلياً ومع البيئة، ويورث صفاته للأجيال القادمة ولا يتزاوج إلا مع نفسه (أفراده). ووفق علم التصنيف Taxinomia يجمع أفراد النوع الواحد تحت اسم النوع ومجموعة من الأنواع تشكل الجنس Genns، ومجموعة الأجناس تشكل العائلة Family، ومجموعة العوائل تشكل الرتبة... وهكذا مروراً بالطائفة class والشعبة (أو القسم في النباتات) حتى نصل إلى المملكة Kingdom.

وهناك مملكتان رئيسيتان في علم البيولوجيا: المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. واقترح عالم النبات السويدي كارلوس لينيوس «1707 - 1778» أن تكتب مصطلحات التصنيف باللغة اللاتينية، فالاسم الأول هو اسم الجنس (يبدأ بحرف كبير) والاسم الثاني للنوع (يبدأ بحرف صغير) وهو ما يعرف بالتسمية الثنائية "Nomenclature" ثم نرتقي في سلم التصنيف حتى نصل بانتماء المسمى إلى الشعبة والمملكة.

علم البيولوجيا يدرس خصائص ومزايا الكائنات الحية وعلاقتها فيما بينها وبالبيئة التي تعيش فيها

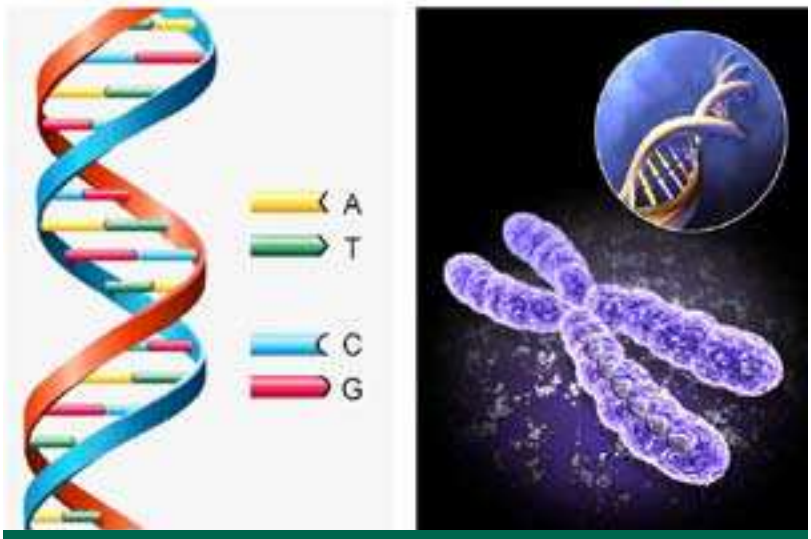
التنوع البيولوجي والجيني

إن التنوع البيولوجي هو التنوع في أشكال الطبيعة الحية على سطح الأرض، ومصير الإنسان يرتبط بوجود هذا التنوع سليماً. والتنوع البيولوجي يشمل: التنوع البيولوجي، والتنوع الجيني، والتنوع في النظم البيئية.

أولاً- التباين النوعي (أو التنوع البيولوجي): هو وجود الأحياء في ملايين من الأنواع المختلفة، فكل نوع له صفات عامة تميزه عن غيره، وله تركيب وراثي

التنوع البيولوجي هو التنوع في أشكال الطبيعة الحية على سطح الأرض ومصير الإنسان يرتبط بوجود هذا التنوع سليماً

التنوع البيولوجي يشمل التنوع البيولوجي والتنوع الجيني والتنوع في النظم البيئية



خيوط الكروموسومات "الصبغيات" في نوى خلايا الكائنات الحية غنية بخيوط الـ D.N.A مادة التنوع الجيني وعددها ثابت ومحدد في الأنواع النباتية والحيوانية

(جيني) محدد يمنع تكاثره مع الأنواع الأخرى، وتعيش أفراده في بيئات محددة. وقد تتباين أرقام أعداد الأنواع الحية على سطح الأرض ما بين 2 - 10 ملايين نوع، موجودة في الصحاري والمحيطات والأنهار والبحيرات والغابات. وعلى الرغم من التقدم في تكنولوجيا علم التصنيف فلم يصنف من هذه الملايين من الأنواع سوى ما بين 1.4 ومليوني نوع، والعدد مرشح للزيادة مع اكتشاف أنواع جديدة. ومن هذه الأنواع: 750 ألف نوع من الحشرات و41 ألف نوع من الفقاريات، و250 نوعاً من النباتات، والباقي من مجموعات اللافقاريات والفطريات والطحالب وغيرها من الكائنات الحية. وتعد المناطق الاستوائية أغنى المناطق في العالم بأنواع الأحياء المختلفة، غير أن هذه الأحياء مهددة بالانقراض بسبب التلوث والتدهور البيئي والنشاطات البشرية.

ثانياً- التنوع الجيني (الوراثي): يعد الحمض النووي المنقوص الأكسجين (DNA) في الكائنات الحية الراقية أساس مادة الوراثة. ولكل كائن حي طراز خاص به من الجينات لكن هذه الجينات تتنوع وتتجدد داخل كروموسومات الكائن الحي، فالجينات

ديناميكية مع المحافظة على النمط العام للكائن الحي، ولابد من وجود فروق فردية بين كل فرد وآخر من أفراد النوع الواحد، وهذا ما نعنيه بالتنوع الجيني. وهذا التنوع يحدث بالتوزيع الحر للكروموسومات، والعبور المورثي أثناء الانقسام الاختزالي، وبعمليات الإخصاب العشوائي، وكلما كان التزاوج أو التلقيح بين أفراد متقاربة تقل إمكانية التنوع الوراثي.

هندسة الجينات

إن المعرفة الدقيقة بتكنولوجيا وتركيب الجينات قادنا إلى علم حديث متطور يدعى الهندسة الوراثية أو هندسة الجينات، فوظيفة الجينات التي أساسها الحمض النووي (DNA) هي:

- الإشراف على إنتاج مواد لازمة لاستمرار حياة خلايا الكائن الحي مثل البروتينات المهمة لبناء الخلية وعموم الجسم.
- إنتاج مواد ضرورية للجسم مثل: الأنسولين والهرمونات.
- تصحيح الخطأ الذي يحدث في الجينات وتعديل مسارها.

وعن طريق التكنولوجيا الحيوية يسعى العلماء لرسم خريطة جينية لكل كائن حي، والتعرف على البصمة الجينية له. فقد تعرف العلماء على 40 ألف جين من جينات البشر. والسعي قائم عبر الأبحاث للتعرف على المزيد.

من جهة أخرى، عندما نحافظ على التنوع البيولوجي من الدمار والتدهور، فإننا نحافظ على تنوعه الجيني (المورثي). وللحفاظ على التنوع الأخير هناك نوعان من البنوك:

أولاً- بنوك البذور: تجمع بذور النباتات المهمة أو المهددة بالانقراض في بنك خاص بالبذور لتستخدم في المستقبل كلما دعت الحاجة إليها، فمن بين 2000 - 3000 نوع من النباتات المنتجة للمحاصيل، هنالك 70 % منها حفظت بذورها (جيناتها) في بنوك البذور ببعض البلدان. وبهذا العمل نستوفي الأهداف العامة للاستراتيجية الخاصة بصون النباتات المهددة بالانقراض والنباتات المنتجة للمحاصيل الغذائية.

ثانياً- البنوك الجينية الخاصة بالحيوانات: وخصوصاً الحيوانات المهمة أو الحيوانات المهددة بالانقراض، ففيها تحفظ نطافها وبيوضها، وبعض من نسجها، وتستخدم من أجل تكاثرها وتجارب استنساخها.

وثمة تحديات نتجت من الاهتمام بالتنوع الجيني منها: أن الاهتمام بجينات النباتات الزراعية المنتجة للغذاء، وزراعتها على نطاق واسع كان على حساب النباتات الطبيعية البرية، وبكلام آخر الإخلال بالتوازن الجيني على سطح الأرض. ومثل ذلك يحدث بالنسبة للحيوانات العالية الإنتاج، مما أدى لتعرض خمس سلالات من المواشي لخطر الانقراض. فعلى سبيل المثال أدت تربية بقر (الهلوستين فريزيان) المنتج للحليب

المناطق الاستوائية أغنى مناطق العالم بالأحياء المختلفة غير أن هذه الأحياء مهددة بالانقراض بسبب التلوث والتدهور البيئي والنشاطات البشرية

تباين بين النوع الواحد

يعرف هذا التباين بالسلالات أو الأصناف، فالنوع متمايز عن الأنواع الحية الأخرى بصفاته وجيناته. ولما كانت الجينات ديناميكية متبدلة مع ثبات النوع فعلينا أن نتوقع ظهور مواصفات خاصة لدى مجموعة من أفراد التنوع الواحد، وبكلام آخر ظهور سلالات مختلفة نسبياً ضمن التنوع الواحد، ومن الأمثلة على ذلك:

العندليب الأزرق العنق «بنت الصباغ»: الاسم العلمي Luscina Sveica: فالاسم الأول اسم الجنس والاسم الثاني هو اسم النوع المتميز عن غيره من مجموعة الجواثم أو العصفوريات، فالتباين حاصل بين الذكر والأنثى، ففي عنق وصدر الذكر فقط رقعة زرقاء تليها قلادة سوداء، وأخرى بيضاء ثم قلادة حمراء حنائية تفصل الصدر عن البطن. وتكون الألوان زاهية في موسم التكاثر في الصيف، ومشوشة في موسم الهجرة في الخريف، وهناك تبدلات وتحورات طفيفة في بعض الألوان:

- السلالات الأوروبية الشمالية تظهر بقعة حمراء وسط اللون الأزرق في الحلق.
- السلالات في وسط وشرق أوروبا تظهر بقعة بيضاء وسط اللون الأزرق في الحلق.
- السلالات الشرق أوروبية تكون الرقعة الزرقاء خالية من البقع.

يمر طائر بنت الصباغ مهاجراً بالكويت من الشمال إلى الجنوب في الخريف، وفي الربيع يرجع نحو الشمال. وهذا التباين أو التنوع ينبئنا بالفصل والنوع والسلالة العابرة.

العندليب الأزرق الحلق Bluethroat أو مايعرف ببنت الصباغ تتباين بعض سلالاته في النقش الملون على الحلق وأعالي الصدر مابين الصيف والخريف والذكر والأنثى في ثلاث سلالات متنوعة في العالم ضمن النوع العام Luscina sveica

وانتشاره في العالم إلى العزوف عن تربية الأبقار المحلية البلدية، وهو منحى يخل بالتوازن الجيني بين المواشي.

ثالثاً- التنوع في النظم البيئية: النظم البيئية مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في بيئة محددة، تتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية ومع بعضها، وتحافظ على استمرارية وجودها. وبكلام آخر يقسم العالم أساساً إلى أقاليم حياتية استناداً إلى توزيع صور الحياة النباتية، وإلى أنواع الحيوانات الموجودة في كل منطقة متميزة، فلكل إقليم نوعيات مختلفة من النباتات والحيوانات والطيور والحشرات، فالإقليم الحياتي عبارة عن نظام بيئي متوازن يختلف عن غيره على مستوى العالم. وهناك خمسة أنماط من الأقاليم الحياتية: (إقليم الغابات، وإقليم الحشائش، وإقليم الصحاري، وإقليم الجبال (الألبي) وإقليم التندرا)، وهي الموائل البرية التي تعيش فيها الأنواع الحيوانية والنباتية وغيرها، ويضيق المجال أن ندرس خصائص كل تلك الأقاليم أو الموائل البرية، غير أن أفضل المعلومات المتوافرة هي المعلومات الخاصة بالأحراج والغابات التي تشكل حالياً 31 % من مساحة اليابسة على كوكب الأرض. ويقدر أن الأحراج والغابات تحتوي على أكثر من نصف أنواع الحيوانات والنباتات البرية في العالم، ومعظمها تعيش في الغابات المدارية، وهي مسؤولة عن إنتاج ثلثي الإنتاج المادي الأولي على سطح الأرض بالعمليات الناتجة عن تحويل الطاقة الشمسية إلى مواد نباتية. والأقاليم أو الموائل الأرضية أخذت تتدهور بسبب التغيرات المناخية والتلوث، وقطع الأشجار وانتشار الزراعة؛ فثمة 30 % من الأراضي البرية تحولت إلى أراض زراعية، كما أن المشروعات الاقتصادية، وشق الطرق وإقامة السدود، جزأت الموائل الطبيعية بدرجة عالية، وهذا يهدد سلامة الأنواع وقدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية. وعندما تتجزأ الموائل أو النظم البيئية الأرضية تضيق بأحيائها، فتقل فيها احتمالات التزاوج الناجح، ونقل المناعة ويندر الغذاء، فتختفي وتنقرض كثير من الأنواع ذات الطابع الجيني المميز. وأمام هذا التدهور وتلك الأخطار تبرز أهمية الحفاظ على التنوع البيولوجي بعد التناقص المتزايد في أجناس الحياة الفطرية باطراد، فمنذ السبعينيات من القرن الماضي فقدت النظم البيئية ثلث الحياة البرية التي تعيش فيها. وتعزى أهم أسباب ذلك إلى انتشار التلوث، والتوسع الحضاري والصيد الجائر.

وقد استشعر العالم هذه الأخطار فبدأ بإقامة المحميات، وبنوك البذور والجينات، وعقد الاتفاقيات المعنية بالتنوع البيولوجي.■

shop.aspdkw.com

التنوع البيولوجي البحري في منطقة الخليج

الموارد والمخاطر وسبل التعزيز

د. وحيد مفضل *

يدرك المتخصصون في النوع البيولوجي أنه كلما زادت درجة ذلك التنوع على اليابسة أو البحار، دل هذا على وجود تناغم بين الكائنات الحية الموجودة فيها وبين العناصر الطبيعية والإيكولوجية المحيطة، ومن ثم زاد عدد ومقدار الخدمات الإيكولوجية والقيم المادية والجمالية والروحية التي تقدمها لنا الكائنات والموارد الحية المتاحة، والعكس أيضا صحيح.

لذا فإن تقلص عدد الأنواع والكائنات الحية في منطقة ما سيؤدي إلى حدوث خلل بيئي، وهو ما قد ينعكس سلبا على الإنسان، نتيجة الأخطار المحتملة، وخسارة الكثير من المنافع والخدمات التي تقدمها هذه الكائنات والأنظمة البيئية الحاضنة لها.

*خبير في المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، (الكويت).

ولعل من الأمثلة على ذلك ما أظهرته دراسة أجريت لتقييم الحالة الصحية لسكان الجزر القريبة من خليج سبيرموند بإندونيسيا، وتبين منها أن لدى سكان هذه الجزر مناعة ووقاية من الإصابة ببعض الأمراض خاصة الدوسنتاريا والتيفوئيد بدرجة أكبر من غيرهم، نظرا لانتشار المروج وحدائق الأعشاب البحرية في المنطقة، وقدرتها على خفض مستويات البكتيريا الممرضة والقاتلة الموجودة في مياه البحر.

أهمية التنوع البيولوجي البحري

تحتوي البحار والمحيطات على عدد هائل من الكائنات البحرية وأنماط الحياة المختلفة. ويقدر بعض الباحثين عدد الأنواع البحرية المسجلة والمعروفة فيها بنحو 250 ألف نوع، علما بأن ثلثي الأنواع البحرية في العالم على الأقل لايزال غير معروف ومجهول الهوية، ما يجعلها أحد المستودعات الرئيسية للتنوع البيولوجي على الأرض. وتضم البحار والمحيطات أيضا عددا كبيرا من النظم البيئية والموائل الطبيعية مثل الشعاب المرجانية وغابات القرم (المانغروف) وحشائش البحر التي تمد الجنس البشري بقائمة كبيرة من الوظائف الأساسية والسلع وخدمات النظم الإيكولوجية، وتسهم في تحقيق الرفاهية البشرية.

وعلى سبيل المثال، تسهم غابات او أيكات نبات القرم الساحلية في حماية الشواطئ والموائل القاعية الساحلية من الكثير من الأخطار الطبيعية وأخطار التآكل والانجراف، وهذا من واقع قدرتها على تثبيت التربة الشاطئية ومقاومة الأثر الهدمي للأمواج العاتية والعواصف البحرية. كما تعمل جذورها المتكاثرة المنتشرة بكثافة في منطقة المد والجذر على حجز الطمي والأتربة أثناء هطول السيول الغزيرة، لتحمي بذلك الشعاب المرجانية ومهاد البحر والأحياء البحرية القريبة من التعرض للإطماء أو الاختناق من جراء المياه الموحلة والعكارة الناتجة. وتعد

يقدر عدد الأنواع البحرية بنحو 250 ألف نوع ما يجعل البحار أحد المستودعات الرئيسية للتنوع البيولوجي

تسهم غابات نبات القرم الساحلية في حماية الشواطئ والموائل القاعية الساحلية من الكثير من الأخطار الطبيعية والتآكل والانجراف

تضم البحار عددا كبيرا من النظم البيئية والموائل الطبيعية مثل الشعاب المرجانية وغابات القرم (المانغروف) وحشائش البحر

أيضا مصدرا مهما لإنتاج الغذاء ومصائد الأسماك، كونها بيئة حاضنة لعدد كبير من الأسماك والطيور والنباتات وغيرها.

أما الشعاب المرجانية فأهميتها لا تنحصر فقط في مجرد كونها حدائق غناء تحت الماء، لكنها تكمن في قدرتها على توفير المأوى والملاذ لأكثر من ربع أنواع الكائنات البحرية المعروفة، وفي مساهمتها في حماية الشواطئ والمنشآت الساحلية من خطر النحر والتآكل، ومن الأثر الهدمي للأمواج العاتية والعواصف الهوجاء. كما تعد من أكثر الموائل إنتاجية بالنسبة لمصائد الأسماك. وهي تسهم في دعم وتنشيط وتنمية السياحة في نحو 101 دولة.

توفر الشعاب المرجانية المأوى لأكثر من ربع الكائنات البحرية وتحمي الشواطئ من التآكل وتسهم في دعم السياحة

وإذا تحدثنا عن الحشائش والأعشاب البحرية، نجد أنها هي الأخرى تؤدي دورا بيئيا مهما، وتقدم خدمات وسلعا كثيرة للحياة الفطرية والمجتمعات البشرية. ذلك أنها تعد مأوى وبيئة حاضنة لمعيشة وتكاثر عدد كبير من الكائنات البحرية. ولها وظائف حيوية أخرى مثل تثبيت التربة وقاع البحر من التعرية والانجراف، وحجز الرواسب والعكارة، ومن ثم توفير بيئة مثالية لنمو ومعيشة تلك الكائنات. وثمة عدد كبير من الأدوية والمواد الطبية تستخرج من الأعشاب البحرية.

وتسهم الموائل القاعية والنظم البيئية البحرية، لاسيما ما يعرف بموائل الكربون الأزرق التي تضم غابات القرم وحشائش البحر والمستنقعات الساحلية، في التخفيف من آثار التغير المناخي عبر تخزين أو امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. وتقدر كمية ثاني أكسيد الكربون التي تمتصها البحار والمحيطات سنويا بنحو بليوني طن، أي نحو ثلثي الكمية التي تتسرب سنويا إلى الغلاف الجوي من خلال الأنشطة الصناعية، في حين تقوم الغابات المطيرة والنباتات الموجودة على اليابسة بامتصاص الثلث الباقي. وتسهم الهائمات النباتية والطحالب المجهرية البحرية في إنتاج ما نسبته 50 % من الأكسجين الموجود في الكوكب واللازم لبقائنا على قيد الحياة.

التنوع في منطقة الخليج

تطل منطقة دول مجلس التعاون الخليجي على ثلاثة بحار تعد في مجملها امتدادا طبيعيا وجغرافيا للمحيط الهندي، وهي الخليج العربي في الشمال، يليه من الجنوب خليج (أو بحر) عمان ثم بحر العرب الذي يمتد غربا بطول السواحل العمانية الجنوبية حتى حدود سواحل الصومال.

وهذه البحار والمنطقة عموما تجمعها أكثر من سمة بيئية مشتركة، مثل قلة عدد الأنهار والروافد التي تصب فيها، وضعف تساقط الأمطار السنوية، وضحالة مناسيب الأعماق مقارنة بالبحار الأخرى، ووقوعها ضمن المنطقة الجافة شبه الاستوائية، وتعرضها من ثم لدرجة حرارة مرتفعة ودرجة بخر عالية.

وعلى الرغم من قسوة وصعوبة الظروف البيئية والأحوال المناخية التي تتعرض لها البحار الثلاثة، فإنها تحظى بتنوع كبير في المواطن البيئية والموائل البيولوجية، لاسيما من الشعاب المرجانية وغابات القرم والإسفنجيات والأعشاب البحرية والثدييات والطيور.

وتظهر نتائج الدراسات البحرية والتقييم البيئي أن المنطقة تحوي نحو 465 نوعا من الأسماك، و60 نوعا من الطيور البحرية، أهمها طائر النكات والزقزاق والبلشون والنحام، إضافة إلى عدد كبير من الكائنات البحرية الأخرى المستوطنة مثل السلاحف التي تشمل خمسة أنواع، وحيوان الأطوم (عروس البحر) الذي ينتشر قرب سواحل أبو ظبي وخليج سلوى.

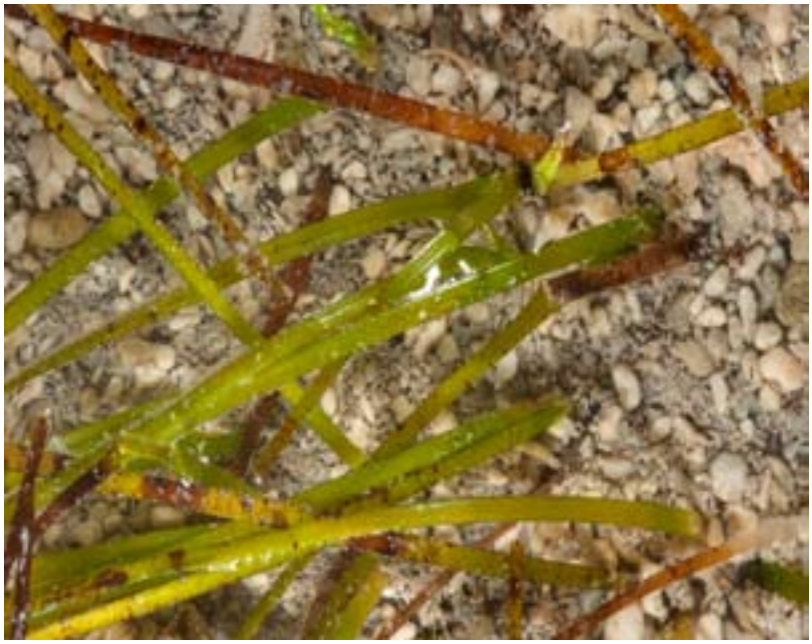
شعاب الخليج المرجانية

وتحظى المنطقة بتوزيع جيد من الشعاب المرجانية لاسيما قرب السواحل والمناطق البحرية التابعة لكل من السعودية والإمارات والبحرين والكويت. ويبلغ عدد أنواع الشعاب في سواحل السعودية الشرقية 50 نوعا، في حين يقل هذا العدد إلى 34 نوعا في سواحل الإمارات، وإلى 31 نوعا في البحرين، و26 نوعا في الكويت، و19 نوعا في إيران، و8 في قطر، فضلا عن اكتشاف منطقة شعاب مرجانية محدودة المساحة في المياه الإقليمية العراقية القريبة من مصب شط العرب.

وتحوي شواطئ المنطقة تجمعات ثرية من نبات القرم المقاوم للملوحة، وإن اقتصر وجوده على نوع واحد هو Avicennie marina، الذي ينتشر بكثافة على طول شواطئ محمية الجبيل وسيهات والدمام في السعودية، وشواطئ الخور في قطر، وسواحل أبوظبي وأم القيوين ورأس الخيمة وكلباء في الإمارات، ومحيط جزيرة قشم وسواحل بندر عباس في إيران، وأخيرا حي القرم شرق مسقط بسلطنة عمان.

وفيما يخص الحشائش البحرية، هناك أربعة أنواع تنتشر في مناطق متفرقة في

يضم الخليج العربي نحو 465 نوعا من الأسماك و60 نوعا من الطيور البحرية وعددا كبيرا من الكائنات البحرية المستوطنة كالسلاحف



يبلغ عدد أنواع الشعاب في سواحل السعودية الشرقية 50 نوعا وفي الإمارات 34 وفي البحرين 31 وفي الكويت 26 وفي إيران 19 وفي قطر 8 أنواع

البحار الثلاثة المذكورة آنفا. غير أن النوعين المعروفين باسم Halodule uninervis و H-lophila ovalis يعدان الأكثر شهرة وانتشارا على مستوى المنطقة. وهما ينتشران بكثافة واضحة في السواحل المحيطة بالبحرين، والسواحل الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية لقطر، وساحل أبوظبي، والجبيل والدمام بالسعودية، وجون الكويت ومحيط جزيرة بوبيان بالكويت، والسواحل المطلة على بندر عباس وبوشهر بإيران، ومصيرة وظفار بسلطنة عمان.

الأخطار والتهديدات المحدقة

على الرغم من الدور الكبير التي تؤديه النظم الإيكولوجية والموائل الطبيعية البحرية وغيرها من عناصر التنوع البيولوجي البحري المتاحة بالمنطقة في تحسين الاقتصاد ودعم استقرار المجتمعات البشرية وعملية التنمية المستدامة، وعلى الرغم من مساهمة هذه العناصر في عدد كبير من الوظائف والخدمات البيئية، فإنها بدأت تتعرض منذ فترة لمجموعة من التهديدات والأخطار، بسبب ضغوط الأنشطة البشرية والممارسات البيئية غير السليمة.

وبشكل عام، يمكن حصر أبرز هذه التهديدات في العوامل والأنشطة الآتية:

من أهم الأخطار المحدقة بالتنوع البيولوجي في الخليج التنمية السياحية العشوائية والصيد الجائر والانسكابات النفطية والتغير المناخي

- التنمية الساحلية العشوائية وعمليات تجريف (حفر) وردم الشواطئ وأجزاء من الحيد المرجاني وإنشاء الجزر البحرية الصناعية، مما يؤدي إلى إزالة أو استقطاع الغابات الساحلية وتدمير الموائل القاعية، ومن ثم تقلص عدد السلاحف وبقية الأحياء البحرية التي يؤدي اختفاوها إلى حدوث خلل بيئي، وهذا باعتبارها مفترسات لعدد كبير من الحيوانات الخطرة والضارة.
- حوادث السفن والانسكابات النفطية من الموانئ ومن حقول وآبار النفط البحرية، مما ينتج عنه تسرب البقع النفطية والمواد الكيميائية إلى المياه البحرية، ومن ثم دمار واسع لمواطن الكائنات البحرية وجودة المياه البحرية والساحلية، وأعطال للمرافق والمنشآت التنموية والترفيهية الساحلية؛ نتيجة جنوح هذه البقع للشواطئ أو مآخذ المياه الخاصة بمحطات التحلية وإنتاج الطاقة وغيرها.
- الصيد الجائر أو المفرط، فضلا عن استخدام أدوات ووسائل مدمرة أو غير مناسبة في أعمال الصيد كاستخدام المتفجرات أو إطلاق المواد السامة أو

جرف القاع بشباك غير مناسبة، وهو ما ينتج عنه تجريف القاع وتدمير مساحات شاسعة من الموائل القاعية الأخرى، وتعريض عدد كبير من الأحياء البحرية لخطر الانقراض.

■ زيادة مستويات التلوث البحري بسبب صرف المخلفات الصناعية والزراعية والمياه العادمة أو الرمادية ومياه المجارير مباشرة في الخلجان والمياه الساحلية من دون معالجة، مما يؤدي إلى تغيير جودة هذه المياه وصفات البيئة الإيكولوجية والمواطن المعيشية المحيطة، ويجعلها غير مناسبة لنمو ومعيشة الكائنات المستوطنة ومرتعا لظهور الأمراض والكائنات الضارة.

■ تلوث المناطق الساحلية والبحار عموما بالنفايات والمواد البلاستيكية، وهي مشكلة آخذة في التضخم نتيجة تزايد استخدام المواد البلاستيكية وتركها على الشواطئ أو إلقائها في البحر بواسطة ناقلات النفط والسفن المارة. وهذه المواد تؤول في النهاية إما إلى القاع أو إلى الشواطئ والخلجان الساحلية مسببة اختناق ونفوق عدد كبير من الحيوانات البحرية خاصة السلاحف والأطوم والطيور، وإفساد المنظر الجمالي الذي عادة ما تزدان به الشواطئ والمناطق الساحلية.

■ إدخال أجناس غريبة أو كائنات دخيلة أو جديدة إلى البيئة البحرية والمواطن المعيشية الأصيلة من خلال أنشطة الاستزراع المائي أو صرف مياه الصابورة (مياه الاتزان) الخاصة بالسفن في المياه أثناء الإبحار وعدم تفريغها في مرافق الاستقبال الخاصة بها، أو عن طريق نقل المياه البحرية عبر الأنابيب أو حفر القنوات المائية بين البحار. وهذا كله يسبب مشكلات كثيرة للموائل البيولوجية ليس أقلها الإخلال بالتوازن البيئي الحادث واختفاء بعض الأنواع المستوطنة نتيجة افتراسها من الأنواع الغازية أو الدخيلة.

■ تفاقم مشكلة التغير المناخي نتيجة تنامي ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض وامتداد تأثير هذه المشكلة إلى البيئة الساحلية والبحرية، وهو ما يبدو واضحا من خلال ارتفاع مستوى سطح البحر في بعض المناطق، وزيادة حموضة المحيطات وتقلص عدد بعض الكائنات البحرية بصورة ملحوظة، وتعرض

من الحلول القصيرة الأمد مكافحة الصيد الجائر ومنع التعدي على حرم الشواطئ ووقف عمليات ردم الحيد المرجاني واستقطاع الغابات الساحلية وإزالة الموائل

يواجه التنوع البيولوجي خطر تلوث المناطق الساحلية بالنفايات والمواد البلاستيكية التي تؤدي إلى اختناق ونفوق عدد من الحيوانات البحرية لاسيما السلاحف والأطوم

تشمل الحلول القصيرة الأمد منع إلقاء مياه المجارير ونواتج الصرف الزراعي والصناعي في البحر قبل معالجتها وتقليل الانسكابات النفطية وحوادث التلوث النفطي

أنواع أخرى منها لخطر الانقراض، نتيجة عدم قدرتها على التأقلم مع المتغيرات الإيكولوجية الجديدة وعدم وجود مواطن معيشية بديلة.

دراسات حديثة

وهناك دراسات عدة تشير إلى تزايد حدة هذه التهديدات وأعراض التدهور البيئي بصورة عامة في أكثر من منطقة بالخليج، لاسيما المناطق الواقعة قبالة المدن الساحلية الكبيرة.

وعلى سبيل المثال تشير نتائج قياسات ومسوح ميدانية أجريت في صيف العام 2017 على الشعاب المرجانية الواقعة قبالة ساحل أبوظبي والمناطق الساحلية المجاورة، إلى تدهور مساحات شاسعة من هذه الشعاب وإصابتها بظاهرة الابيضاض من جراء ارتفاع درجة حرارة المياه وارتفاع مستويات التلوث، فضلا عن تعرض أجزاء من هذه الموائل للاستقطاع والإزالة. وأظهرت النتائج تأثر الشعاب المرجانية المجاورة في كل من قطر وساحل السعودية الشرقي للظاهرة نفسها.

وذكرت نتائج دراسة أجريت بإشراف هيئة البيئة في أبوظبي لتقييم كمية المخزون السمكي وحالة المصايد السمكية قبالة سواحل الإمارات أن المحصول السمكي لعدد كبير من الأنواع، وبخاصة الهامور والشعري، شهد نقصا وانهيارا، فضلا عن تناقص العمر الافتراضي لبعض هذه الأنواع لاسيما الهامور الذي تقلص عمره من 20 سنة إلى ثماني سنوات. وعزت الدراسة سبب ذلك إلى الصيد المفرط واستخدام أدوات مدمرة أو غير مناسبة في الصيد، وعدم إعطاء الأسماك الفرصة للعيش وإكمال دورة حياتها بسبب صيدها المفرط.

وفيما يخص تأثيرات التغير المناخي، أظهرت دراسة نشرت نتائجها حديثا في دورية PLOS ONE الأمريكية أن الارتفاع المطرد في درجة الملوحة ودرجات الحرارة في مياه الخليج العربي سيؤثر سلبا في حالة التنوع البيولوجي البحري لاسيما في المناطق الواقعة قبالة سواحل السعودية والبحرين وقطر والإمارات، إذا لم تسارع الجهود الرسمية إلى وقف تفاقم هذه المشكلة واتخاذ التدابير اللازمة لعلاجها.

تعزيز التنوع البيولوجي البحري

جلي إذًا من كل سبق أن المحافظة على

سلامة الموائل الطبيعية وصحة النظم البيئية وعلى التنوع البيولوجي مطلب أساسي لضمان استدامة الخدمات والوظائف المقدمة لنا من هذه النظم. وعلينا العمل بكل السبل من أجل تعزيز هذا التنوع، وديمومة الانتفاع بهذه الخدمات. وهنالك مجموعة حلول بعضها قصير الأمد وبعضها طويل الأمد يمكننا اتباعها لتسهم في تعزيز التنوع البيولوجي. وتشمل الحلول القصيرة الأمد مكافحة عمليات الصيد الجائر وتجريم استخدام أدوات مدمرة في الصيد، ومنع التعدي على حرم الشاطئ ووقف عمليات ردم الحيد المرجاني واستقطاع الغابات الساحلية وإزالة الموائل. كما تشمل منع إلقاء مياه المجارير ونواتج الصرف الزراعي والصناعي في البحر قبل معالجتها في المياه الساحلية، وتشديد الرقابة على السفن وأنشطة الاستكشاف البترولي من أجل تقليل الانسكابات النفطية وحوادث التلوث النفطي والكيميائي. ومن الضروري أيضا مكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية وتدوير النفايات لتقليل تسربها إلى المناطق الساحلية، واتخاذ كل الإجراءات التي يمكن أن تسهم في خفض مستويات التلوث ووقف الممارسات والأنشطة غير السليمة.

أما الحلول الطويلة الأمد فتشمل العمل على زيادة التوعية بالتحديات والأخطار المحدقة بالتنوع البيولوجي والنتائج السلبية المترتبة على خفضه، وتشجيع الأنشطة المستدامة والممارسات البيئية السليمة، والتوسع في إنشاء المحميات الطبيعية البحرية وتوسيع رقعة المحميات الحالية، والعمل على تحقيق أهداف اتفاقية (آيتشي) للتنوع البيولوجي التي ترمي إلى الوصول إلى الهدف نفسه، وتحقيق الأهداف العالمية للتنمية المستدامة لعام 2030، وبخاصة الهدف رقم 14 الذي يشير إلى ضرورة المحافظة على المحيطات والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام، ويؤكد وجود روابط قوية بين التنوع البيولوجي البحري وأهداف التنمية المستدامة. ويمكن تعزيز التنوع البيولوجي عن طريق تطبيق الحلول العلمية الناجعة والمبتكرة، مثل زرع ونشر الشعاب المرجانية الاصطناعية في المواقع البحرية الاستراتيجية، واستزراع أو إكثار نبات القرم في أماكن ساحلية جديدة، وإعادة تأهيل الموائل القاعية المتدهورة، ونشر الأملاح الغذائية في بعض المناطق البحرية من أجل تسميد مياه البحر وزيادة الإنتاجية الأولية في هذه المناطق. ■

الحلول الطويلة الأمد تشمل تشجيع الأنشطة المستدامة والممارسات البيئية السليمة والتوسع في إنشاء المحميات الطبيعية البحرية

يمكن تعزيز التنوع البيولوجي عن طريق تطبيق حلول علمية مثل زرع ونشر الشعاب المرجانية الاصطناعية و إكثار نبات القرم ونشر الأملاح الغذائية

التنوع البيولوجي.. العمود الفقري للاقتصاد العالمي

د. طارق قابيل *

يؤدي التنوّع البيولوجي دوراً مُهمّاً في الاقتصاد العالمي؛ لأنه يمنحنا فرصةً للتعرّف على التركيبات الوراثيّة المختلفة للكائنات الحية، ممّا يساعد على تربية نباتات وحيوانات أفضل، ويُسهم في إمداد البشر بكلّ ما يَحتاجون إليه من منتجات كالأخشاب والأغذية والملابس والأدوية.

وتبلغ قيمة الفوائد الاقتصادية والبيئية السنوية للتنوع البيولوجي في جميع أنحاء العالم عشرات البلايين من الدولارات. وهو أساس الحياة على سطح الأرض لأنه يُحافظ على التنوع الجيني والوراثي للكائنات الحية، وعلى توازنها، ويمنع حدوث خلل في الأنظمة البيئية، ويسهم في تطور جميع نشاطات الحياة، وتعزيز الإنتاج وزيادته.

* أستاذ التقنية الحيوية المساعد في كليتي العلوم والآداب - جامعة الباحة (السعودية)، والعلوم - جامعة القاهرة (مصر)

وتُظهر دراسات رصينة أن التنوع البيولوجي يشهد حاليا تراجعاً كبيراً وتدهوراً واسعاً، وأن عوامل كثيرة تُساهم في انقراض أنواع كثيرة من الكائنات الحية، وأن هناك زيادة متسارعة في معدلات انقراض الأنواع المختلفة خلال العقود الأخيرة. وأعلن علماء البيئة أن انقراضًا سادسًا للحيوانات تواجهه الأرض حاليا، فقبل عصر الأنثروبوسين (ظهور الإنسان)، كان ينقرض نوعان من الثدييات كل قرن من بين عشرة آلاف نوع كانت تعيش حينها. لكن هذا الرقم ازداد في القرنين الـ 20 والـ 21 بمقدار 114 مرة، بسبب الانفجار السكاني الكبير، والزيادة الحادة في إنتاج اللحوم والألبان في العالم.

القيمة الاقتصادية للتنوع البيولوجي

يضمّ التنوّع البيولوجي على كوكب الأرض 1.7 مليون نوع كائن حي، ويشمل هذا الرقم 750 ألف نوع من النباتات، والباقي يكون على شكل مجموعات مركبة من الفطريات واللافقاريات والطحالب وغيرها من الكائنات الدقيقة. وتظهر القيمة الاقتصادية التي يضيفها التنوع البيولوجي على صعيد دعم المجتمعات البشرية في شكل توفير مصادر متنوعة من الكائنات، يخدم كل منها هدفًا بشريًا أو يحقق غرضًا إنسانيًا.

ويمكن اعتبار اختلاف وتعدد المحاصيل الزراعية نوعاً من أنواع التنوع البيولوجي. فحاجات الإنسان الضرورية من الغذاء كالكربوهيدرات، والبروتينات، والأملاح، والمعادن، والفيتامينات، وغيرها من العناصر الغذائية، لا يمكن تلبيتها جميعاً من خلال الاعتماد على مصادر غذائية محدودة التنوع. إضافة إلى أن كثيرين ينظرون إلى هذا التنوع على أنه مخزون من المصادر الفريدة القابلة

القيمة الاقتصادية التي يضيفها التنوع البيولوجي تظهر في توفير مصادر متنوعة من الكائنات يخدم كل منها هدفًا بشريًا أو يحقق غرضًا إنسانيًا

حاجات الإنسان الضرورية من الغذاء كالكربوهيدرات، والبروتينات ، لا يمكن تلبيتها جميعاً من خلال الاعتماد على مصادر غذائية محدودة التنوع

التنوّع البيولوجي على الأرض يضم 1.7 مليون نوع كائن حي ويشمل هذا الرقم 750 ألف نوع من النباتات

للاستغلال في العديد من النشاطات الاقتصادية كصناعة الغذاء والأدوية وغيرها من المنتجات التي تعتمد على مصادر طبيعية. هذه النظرة بالتحديد هي السبب الرئيسي خلف تزايد المخاوف من استهلاك الأنواع الحية، وما سيعنيه ذلك من أثر سلبي في صناعات مختلفة تمثل عماد الاقتصاد في معظم المجتمعات.

يوفر التنوع البيولوجي مجموعة متنوعة من الأغذية، حيث تعتبر المحاصيل والثروة الحيوانية والأسماك مصدرًا غذائيًا مهمًا للبشر. ومع ذلك، فقد تم تدجين عدد قليل من الأنواع إذا ما قورن بعدد الأنواع الموجودة. ويمكن للأنواع والأصناف البرية أن تعزز دور الجينات في تحسين الأجناس المستأنسة من خلال تطوير إنتاجها ومقاومتها للأمراض وتحملها ونشاطها مما يزيد من عوائد الزراعة.

ويعتمد 70 % من سكّان العالم على النباتات في علاجاتهم، و40 % من الأدوية تَحتوي على مُكوّنات نباتيّة وحيوانية. ويأتي أكثر من 70 % من الأدوية الواعدة المضادة للسرطان من نباتات الغابات الاستوائية المطيرة. ومن بين 250 ألف نوع من النباتات المعروفة، بحث العلماء عن 5000 نوع فقط من أجل تطبيقات طبية محتملة. وتؤدي الحيوانات أيضًا دورًا مهما في صناعة الأدوية.

والاستخدام الحكيم للتنوع البيولوجي في مجال المكافحة البيولوجية للآفات قد يؤدي إلى حماية المحاصيل والحد من الخسارة الاقتصادية الناجمة عن فقدانها، وهي طريقة أكثر ملاءمة للبيئة مقارنة باستخدام مبيدات الآفات الصناعية. كما يمكن التحكم في عدد ناقلات الأمراض والأنواع الغازية؛ ومن ثم، يمكن الحد من الخسائر الاقتصادية التي تسببها هذه الأنواع.

ووفق دراسة نشرتها مجلة (بيوساينس) فإنه يتم إنفاق 20 بليون دولار أمريكي في العالم على مبيدات الآفات، لكن الطفيليات والحيوانات المفترسة الموجودة في النظم البيئية الطبيعية توفر ما يقدر بخمسة إلى عشرة أضعاف هذه الكمية من مكافحة الآفات. ومن دون وجود أعداء طبيعيين، فإن خسائر المحاصيل ستكون كارثية وستتصاعد تكاليف مكافحة الآفات الكيميائية بشكل هائل.

قد يكون التنوع البيولوجي مصدرا للطاقة والمنتجات الصناعية الأخرى مثل ألياف للملابس والخشب والزيوت ومواد التشحيم والعطور والأصباغ والورق والشموع والمطاط والراتنجات

من دون وجود أعداء طبيعيين فإن خسائر المحاصيل ستكون كارثية وستتصاعد تكاليف مكافحة الآفات الكيميائية بشكل هائل

والفلين والبلاستيك البيولوجي والصوف والحرير والفراء والجلود وزيوت التشحيم والشموع، وكلها مستمدة من أنواع نباتية وحيوانية.

اقتصاديات التنوع البيولوجي

يدرس علم الاقتصاد الاستخدام الأمثل للموارد المادية والبشرية بهدف تحقيق أكبر إشباع للحاجات الإنسانية بأقل تكلفة ممكنة. لكن هذا المفهوم لعلم الاقتصاد بدأ بالتغير لأنه لا يأخذ بعين الاعتبار الجانب البيئي في النشاط الاقتصادي. ونعرض هنا بشكل مختصر لبعض المفاهيم الاقتصادية التي انبثقت حديثًا.

ظهر مفهوم الاقتصاد الأخضر مع تزايد الضغوط على البيئة نتيجة النشاطات المختلفة التي تخدم الاقتصاد وبخاصة في الدول الصناعية الكبرى، وهو يعني تحقيق النمو والتنمية المستدامة دون الإخلال بالنظام البيئي. ويهدف الى تحقيق تنمية اقتصادية عن طريق مشروعات صديقة للبيئة باستخدام تكنولوجيات جديدة، ويدعو إلى تغيير أنماط الاستهلاك غير المستدامة، مما يولد فرص عمل جديدة تعمل على الحد من الفقر، إلى جانب تقليل كثافة استخدام الطاقة واستهلاك الموارد وإنتاجها.

وفي هذا الإطار تسعى الدول الى وضع تصور لإطلاق اقتصاد مبني على استراتيجية الانتقال الى اقتصاد أخضر ووضع نموذج جديد للتنمية المستدامة؛ لأن الاقتصاد الأخضر هو نموذج للتنمية الاقتصادية على أساس التنمية المستدامة والاقتصاد البيئي. وهو نوع من الطرق المنظمة لإنشاء مجتمع وبيئة نظيفة ترفع من المستوى الاقتصادي وتدفع المجتمع نحو حياة أفضل، وتحافظ على موازنة البيئة من جميع أشكال التنوع البيئي.

أما اقتصاديات النظم البيئية والتنوع البيئي التي تُعرف اختصاراً بـ TEEB، فهي مبادرة عالمية تركز على لفت الانتباه إلى الفوائد الاقتصادية للتنوع البيولوجي. وهدفها هو تسليط الضوء على التكاليف المتزايدة لفقدان التنوع البيولوجي وتدهور النظم الإيكولوجية. وتقدم المبادرة مقاربة يمكن أن تساعد صناع القرار على التعرف والتقاط وإظهار قيم النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي، بما في ذلك كيفية دمج هذه القيم في عملية صنع القرار.

ويشير الاقتصاد البيولوجي (Bioeconomy) إلى جميع النشاطات الاقتصادية المرتكزة على الأنشطة البحثية والعلمية الرامية إلى فهم الآليات والعمليات التي تتم على مستوى الجينات والجزيئات وتطبيقاتها الصناعية. وعادة ما يستخدم مصطلح التكنولوجيا البيولوجية (Biotechnology) للإشارة إلى المعنى نفسه. ويشيع استخدام مصطلح الاقتصاد البيولوجي في هيئات التنمية الإقليمية والمنظمات الدولية وشركات التكنولوجيا البيولوجية. ويمثل التطور الذي شهدته صناعة التكنولوجيا البيولوجية وتطبيقاتها على الزراعة والصحة والصناعات الكيميائية وتوليد الطاقة نموذجا لنشاطات الاقتصاد البيولوجي.

والاقتصاد البيولوجي المبني على المعرفة، هو الاقتصاد الذي يقوم على تحويل معرفة علوم الحياة إلى منتجات تنافسية وناجحة اقتصاديا ومستدامة. ومن أهم عناصر هذا الاقتصاد هي الاستعاضة عن الزراعة التقليدية بالزراعة العضوية. وتخصص الولايات المتحدة وأوروبا مبالغ كبيرة على البحث العلمي

70 % من سكّان العالم يعتمدون على النباتات في علاجاتهم و 40 %من الأدوية تَحتوي على مُكوّنات نباتيّة وحيوانية

ثروة اقتصادية

ويعد التنوع البيولوجي مصدراً للثروة الاقتصادية لمعظم مناطق العالم، مثل المحميات الطبيعية والحدائق والغابات التي تشكل معالم السياحة البيئية المنشودة، حيث تمثل الحياة البرية والنباتات مصادر الجمال والفرح لمعظم بني البشر. وأكثر المناطق البرية ذات التنوع البيولوجي الكبير هي المناطق الاستوائية، كما تُعتبر دول البحر الأبيض المتوسط من المناطق ذات التنوع البيولوجي الكبير.

ويشكل التنوع البيولوجي في الدول النامية أهمية كبيرة لما له من مردود اقتصادي عالمي ومحلي، وتقع معظم الدول النامية في المنطقة تحت الاستوائية، وتحتوي على ما لا يقل عن 90 % من عدد الأنواع على مستوى العالم، وتتوطن بها الأصول الوراثية البرية. وتعتمد معظم هذه الدول على المصادر الطبيعية في الغذاء والعلاج، والعلف، كما تتركز معظم اقتصاديات هذه الدول على الإنتاج النباتي والحيواني والسمكي، وتحتوي على مخزون بيولوجي هائل.

ويعتمد التقييم الاقتصادي لنوع بيولوجي على مكانته من الاستهلاك، وتزداد أهمية النوع الاقتصادي بفاعلية اشتراكه في النظام البيئي، فالغابات مثلاً هي مصدر للأخشاب والرعي وصيد الحيوانات والمواد الطبية، وهي في الوقت الحالي مصدر جيني لأنواع كثيرة، كما تشارك بفاعلية في النظام البيئي؛ فهي تحافظ على التربة من التدهور وتؤدي دوراً مهماً في دورة ثاني أكسيد الكربون وتعتبر مصدراً رئيسياً من مصادر الأكسجين على سطح الأرض.

بهذه المجالات لتعزيز دور الاقتصاد المبني على المعرفة .

غياب السياسات العامة

من أسباب عدم اهتمام الأفراد بأهمية التنوع البيولوجي غياب المعرفة بأهمية ذلك التنوع وغياب السياسات العامة البيئية والبيولوجية التي تؤدي إلى حفظ المصادر. وأظهرت الدراسات العلمية فشل الحكومات في الوفاء بالالتزامات التي تم التعهد بها من خلال اتفاقية التنوع البيولوجي للحد من المعدل العالمي لخسارة التنوع البيولوجي.

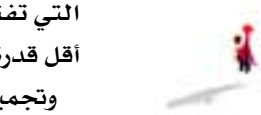
ومن الاستنتاجات الرئيسية لهذه الدراسات استمرار البشرية في فقد التنوع البيولوجي بمعدل لم يسبق له مثيل في التاريخ، وقد تكون معدلات الانقراض أعلى بما يصل إلى 1000 مرة من المعدلات التاريخية.

ويرى معظم العلماء أننا نواجه الانقراض العظيم السادس للأرض على الرغم من أن الانقراضات الخمسة السابقة نشأت عن أحداث طبيعية، مثل تأثيرات الكويكبات.

ولهذا يجب حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه بالحرص على منع الصيد الجائر وتقطيع الغابات ومنع الامتداد العمراني إلى الأراضي الزراعية وإقامة المحميات الطبيعية النباتية والحيوانية وإنشاء بنوك للبذور الحقلية للحفاظ على الأنواع النادرة من النباتات.

كما يجب الحفاظ على تجميعة الجينات (Gene pool) ، وهي العدد الإجماليّ للأليلات التي يَتشاركها عدد

من الأفراد الذين ينتمون إلى أحد الأنواع. ويُمكن أن تشير تجميعة الجينات إلى جين بعينه، أو إلى خصائص نوع بكامله. ولدى تجميعات الجينات تأثيرات مهمة في المخلوقات الحية، وبصورة عامة كلما كانت تجميعات الجينات أكبر كان ذلك أفضل للأنواع لأنها تمثل التنوع؛ والتنوع الوراثيّ الأكبر يَعني زيادة أكثر في قدرة المخلوق على تحمل الظروف البيئية التي يَخضع لها لأن الحيوانات التي تفتقر إلى هذه التجميعات تكون أقل قدرة على التكيف والبقاء.



وتجميعات الجينات مهمة صناعياً ومن ثم اقتصاديا، فمثلاً في مزارع الدواجن تستهدف تجميعات الجينات الكبيرة الحصول على أفراد معافين من الحيوانات، لاسيما في المزارع التي تربي حيوانات ذات عرق خالص، فهذه الحيوانات يُمكنها أن تظهر تكيفات ومُميزات جديدة إذا ما رُبيت بطريقة مُعينة. ولهذا يَهتم المُحافظون على التنوع البيولوجي أيضاً بتجميعات الجينات هذه، فأنواع الحيوانات المُهددة بالانقراض قد تبلغ نقطة حرجة لا تستطيع بعدها النجاة بسبب تضاؤل أعدادها وفقدانها لتنوعها الوراثيّ.

وتظهر التقديرات أنه بالنسبة للاستثمار السنوي البالغ 45 بليون دولار في المناطق المحمية وحدها، يمكن تأمين خدمات النظام الإيكولوجي التي تبلغ قيمتها نحو خمسة تريليونات دولار سنوياً وتقليل تكلفة الخسائر المستقبلية عن طريق الإدارة السليمة للنظام الإيكولوجي والتنوع البيولوجي.

وفي ضوء استمرار فقدان الموائل الطبيعية والتنوع البيولوجي، من الضروري تحديد نسبة التكلفة للاستثمارات في حفظ الموائل. وبحسب دورية «ساينس» فقد تراكمت الأدلة على أن حفظ الموائل يولد فوائد اقتصادية أكبر من فوائد تحويل الموائل. ويقدر الباحثون أن التكلفة الإجمالية لبرنامج عالمي فعال لحفظ الطبيعة البرية المتبقية هي 100 إلى 1 على الأقل. ولكي تتم عملية تقييم اقتصادي شامل للتنوع البيولوجي، كمصدر من المصادر الاقتصادية القومية، يجب أن تكون هناك رؤية واضحة لدى صانعي القرار والمجتمعات لإبراز أهميته والحفاظ على حق الأجيال القادمة في استدامته، وتطبيق برامج حماية الأنواع البيولوجية المحلية.

التطوير المستهدف

ولإحداث تطوير في هذا المجال هناك شقان لابد من الاهتمام بهما: هما العامل البشري ويتمثل في إقامة برامج تدريب فاعله وبناء القدرات الفكرية لدى القائمين على العمل، وتحرير النظم والإدارات التنفيذية من الجمود الروتيني. ويتمثل الشق الثاني في استخدام الحلول التكنولوجية لمجابهة زيادة الطلب على بعض الأنواع، مثل استخدام تقنيات زراعة الأنسجة للحد من الجمع الجائر للنباتات الطبية البرية، وإجراء تجارب الإكثار والتهجين، ودراسة تطوير إنتاجية هذه الأنواع ودراسة المصادر الوراثية ورصد ديناميكية التغير في الأنواع المزروعة.

إن التنوع البيولوجي يمثل رأس المال الطبيعي الحي الداعم للنمو الاقتصادي، ويجب أن تتعاون دول العالم للحفاظ عليه من خلال المصادقة على الاتفاقيات الدولية والإقليمية وتطبيق بنودها، ووضع الخطط والمشروعات المستقبلية المناسبة. ■

التنوع البيولوجي وصحة الإنسان

د. محمد القطان *

لطالما كان هناك ارتباط وثيق بين التنوع البيولوجي والصحة، ولطالما نبهت الجهات العالمية المعنية بالصحة وفي مقدمتها منظمة الصحة العالمية إلى العواقب الصحية الناجمة عن خسارة التنوع البيولوجي وانقراض عدد من الكائنات الحية، أو وضعها على قوائم الكائنات المهددة بالانقراض، وأثر ذلك في صحة البشرية، واستمرار وجودها .

*كاتب علمي، (الكويت).

صحة الإنسان تعتمد اعتماداً جذرياً على منتجات وخدمات النظام الإيكولوجي كتوافر المياه العذبة والغذاء ومصادر الوقود

سبل عيش منتجة

إن صحة الإنسان – كما ترى المنظمة – تعتمد اعتماداً جذرياً على منتجات وخدمات النظام الإيكولوجي (كتوافر المياه العذبة والغذاء ومصادر الوقود)، وهي منتجات وخدمات لا غنى عنها لتمتع الإنسان بالصحة الجيدة ولسبل العيش المنتجة. وخسارة التنوع البيولوجي قد يكون لها آثار مهمة ومباشرة على صحة الإنسان إذا أصبحت تلك الخدمات غير كافية لتلبية الاحتياجات الاجتماعية. كما أن للتغيرات الطارئة على تلك الخدمات تأثير غير مباشر في سبل العيش والدخل والهجرة المحلية، وقد تتسبب في تأجيج الصراعات السياسية.

إضافة إلى ذلك، فإن التنوع الفيزيائي البيولوجي للكائنات المجهرية والنباتات والحيوانات يتيح معرفة واسعة لها فوائد مهمة في العلوم البيولوجية والصحية والصيدلانية. وهناك اكتشافات طبية وصيدلانية مهمة تتحقق بفضل تعزيز فهم التنوع البيولوجي على كوكب الأرض. وقد تتسبب خسارة ذلك التنوع في الحد من اكتشاف العلاجات المحتملة لكثير من الأمراض والمشكلات الصحية التي تعانيها البشرية.

وتغيرات التنوع البيولوجي تؤثر في أداء النُظم الإيكولوجية، والاضطرابات الكبيرة في تلك النُظم قد تُسفر عن سلع وخدمات داعمة للبقاء على قيد الحياة. وتعني خسارة التنوع البيولوجي أيضاً أننا نخسر الكثير من المواد الكيميائية والجينات الموجودة في الطبيعة قبل أن نكتشفها، وهي من النوع الذي حقق للجنس البشري فوائد صحية كبيرة.

الأمراض المُعدية

إن الأنشطة البشرية تتسبب في اختلال بنية ووظائف النُظم الإيكولوجية، وتغيّر التنوع البيولوجي الأصلي، كما تقول منظمة الصحة العالمية. وهذا الاختلال يقلل من وفرة بعض الكائنات الحية ويؤدي إلى نمو البعض الآخر ويغيّر التفاعلات بين الكائنات الحية، والتفاعلات بين الكائنات الحية وبين بيئاتها الفيزيائية والكيميائية. وأنماط الأمراض المُعدية حساسة لهذه الاختلالات.

وتشمل أهم العمليات التي تؤثر في مستودعات الأمراض المُعدية وسريانها ما يلي: إزالة الغابات؛ وتغيّر استخدام الأراضي؛ وإدارة المياه؛ وذلك على سبيل المثال من خلال بناء السدود أو الري أو التوسع الحضري غير المضبوط أو الزحف العشوائي للمدن؛ ومقاومة المواد الكيميائية المبيدة للآفات التي تُستعمل في مكافحة بعض نواقل الأمراض؛ وتقلب المناخ وتغيّره؛ والهجرة والتجارة الدولية والسفر الدولي؛ وإدخال الإنسان لمسببات الأمراض دون قصد أو عن قصد.

التنوع البيولوجي يؤمن الإنتاجية المستدامة للتربة ويوفر الموارد الجينية لكل المحاصيل والماشية والأنواع البحرية التي تدخل في الغذاء

التنوع البيولوجي والطب التقليدي

مازال للطب التقليدي (الشعبي) له دور أساسي في الرعاية الصحية، ولاسيما الرعاية الصحية الأولية. وتظهر التقديرات أن 60 % من سكان العالم يستخدمون ذلك الطب، وفي بعض البلدان يندرج على نطاق واسع ضمن نظام الصحة العمومية. ويُعتبر استعمال النباتات الطبية أكثر الأدوات الدوائية شيوعا في الطب التقليدي والطب التكميلي على نطاق العالم. ويعتمد كثير من المجتمعات المحلية على المنتجات الطبيعية التي تُجمع من النُظم الإيكولوجية لأغراض دوائية وثقافية، إضافة إلى الأغراض الخاصة بالغذاء.

وتقول منظمة الصحة العالمية إنه على الرغم من توافر الأدوية المخلقة لأغراض كثيرة، فإن الاحتياج إلى المنتجات الطبيعية والطلب عليها مستمران على نطاق العالم، لاستعمالها كمنتجات دوائية وفي بحوث الطب الحيوي التي تعتمد على النباتات والحيوانات والميكروبات في فهم وظائف أعضاء الإنسان وفي فهم وعلاج الأمراض التي تصيبه.

التنوع البيولوجي والتغذية

يؤدي التنوع البيولوجي دوراً حاسماً في تغذية الإنسان، من خلال تأثيره في إنتاج الغذاء في العالم، فهو يؤمن الإنتاجية المستدامة للتربة ويوفر الموارد الجينية لكل المحاصيل والماشية والأنواع البحرية التي تدخل في الغذاء. ومن المحددات الأساسية للصحة الحصول على ما يكفي من المواد التغذوية المتنوعة.

وترى المنظمة أن ثمة صلة بين التغذية والتنوع البيولوجي على أكثر من مستوى: النظام الإيكولوجي الذي يشكل إنتاج الغذاء خدمة من خدماته؛ والأنواع الحية في النظام الإيكولوجي والتنوع الجيني داخلها. ويمكن أن يكون هناك اختلاف هائل في التركيب الغذائي بين الأغذية وفيما بين أنواع/ أصناف/ سلالات الغذاء الواحد، الأمر الذي يؤثر في توافر المغذيات الزهيدة المقدار في النظام الغذائي. كما أن النُظم الغذائية المحلية المحتوية على مستويات متوسطة وكافية من المدخول التغذوي تحتاج إلى الحفاظ على مستويات عالية من التنوع البيولوجي.

ويتأثر التنوع البيولوجي بالإنتاج الغذائي المكثف والمعزز بواسطة الري أو استعمال الأسمدة أو وقاية المحاصيل (مبيدات الآفات) أو إدخال أنواع محاصيل جديدة والدورات الزراعية، ويؤثر ذلك بدوره في الحالة التغذوية وصحة الإنسان على نطاق العالم. وفي كثير من الأحيان يؤدي تبسيط الموئل وخسارة الأنواع الحية وتعاقب الأنواع الحية إلى زيادة سرعة تأثر المجتمعات المحلية باعتباره المؤشر الذي يدل على مدى الاستعداد البيئي لاعتلال الصحة.

البنية التحتية الخضراء

ركز (مؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي) الذي عقد في كانكون بالمكسيك في ديسمبر عام 2016 على عدد من الروابط القائمة بين الأمور الصحية والتنوع البيولوجي، وأشار في اتفاقيته المتعلقة بهذا الصدد إلى عدد من الموضوعات ذات الصلة في مقدمتها ضرورة مراعاة ما سماه (البنية التحتية الخضراء) التي تتمثل في النظم الإيكولوجية الأرضية والنظم الإيكولوجية للمياه الداخلية، وذلك عند وضع سياسات وبرامج الإمدادات بالمياه والصرف الصحي، بما في ذلك تخطيط وتصميم البنية التحتية ذات الصلة بالمياه، ومراعاة الدور الذي تقوم به في تنظيم كميات المياه العذبة ونوعيتها وإمداداتها وتنظيم الفيضانات، وحماية هذه النظم الإيكولوجية، ومعالجة الدوافع الكامنة وراء فقدانها وتدهورها، بما في ذلك التغير في استخدام الأراضي، والتلوث والأنواع الغازية.

ودعا إلى النهوض بتنوع المحاصيل والثروة الحيوانية والمكونات الأخرى للتنوع البيولوجي في النظم الإيكولوجية الزراعية بغية المساهمة في زيادة الإنتاج المستدام وفي خفض استخدام مبيدات الآفات وغيرها من المدخلات الكيميائية، لما لذلك من منافع على صحة الإنسان والبيئة، والحرص على تعزيز تنوع المحاصيل واستخدامها المستدام وتنوع الثروة الحيوانية وتنوع الأغذية البرية، بما في ذلك من مصادر المياه البحرية والمياه الداخلية، وذلك للمساهمة في تغذية الإنسان والتنوع الغذائي، بما في

ذلك عن طريق إتاحة معلومات عن القيمة الغذائية لمختلف الأغذية، بهدف تحسين صحة الإنسان، وتعزيز الأغذية المستدامة. كما ركز على أهمية تعزيز فرص التفاعل بين الناس، لاسيما بين الأطفال والطبيعة، لتوفير المنافع للصحة العقلية، وتشجيع النشاط البدني في المساحات الخضراء وذات التنوع البيولوجي.

وفي إطار التخطيط والتصميم والتنمية والإدارة الحضرية، شدد المؤتمر على مراعاة الدور المهم الذي يقوم به التنوع البيولوجي في توفير منافع فسيولوجية، وخاصة الدور الذي يؤديه الغطاء النباتي في تحسين نوعية الهواء والتصدي لظاهرة جزر الاحترار، وكذلك في دعم التبادل بين الميكروبات البيئية والكائنات المجهرية البشرية. وأكد أهمية تعزيز نهج متكامل (الصحة الواحدة) لإدارة النظم الإيكولوجية، وما يرتبط بها من مستوطنات بشرية وثروة حيوانية، وتقليل الاختلالات غير الضرورية المؤثرة في النظم الطبيعية إلى أدنى حد، من ثم تجنب أو تخفيف إمكانية ظهور عوامل جديدة مُسببة للأمراض، وإدارة أخطار انتقال العوامل المُسببة للأمراض بين الإنسان، والثروة الحيوانية، والأحياء البرية بهدف خفض خطر الأمراض المعدية وحدوثها، بما في ذلك الأمراض الحيوانية المصدر والأمراض المنقولة.

الاكتشافات البيولوجية الطبية

وتضمنت تلك الاتفاقية أمورا طبية أخرى خاصة بالتنوع البيولوجي، منها ضرورة حفظ التنوع البيولوجي في المناطق الأرضية، ومناطق المياه الداخلية والمناطق الساحلية والبحرية، وحماية المعارف التقليدية، لاسيما في المناطق ذات الأهمية الكبيرة بالنسبة إلى التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية لتعزيز الاكتشافات البيولوجية الطبية. وشددت على أهمية تجنب الإفراط في استعمال المضادات الحيوية والعوامل المضادة للميكروبات واستعمالها الروتيني غير الضروري، سواء في الطب البشري أو الطب البيطري، لتقليل الضرر على التنوع الميكروبي المفيد والمتآلف وتقليل خطر المقاومة للمضادات الحيوية، مع التركيز على الإدارة الفضلى لاستخدام المواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء والتخلص منها بهدف تجنب إلحاق الضرر بالناس، وخفض الاستعمال غير المناسب للعقاقير المضادة للالتهابات اللاستيرويدية التي تهدد عشائر الأحياء.

وفيما يتعلق بحفظ الأنواع والموائل دعت الاتفاقية إلى تحسين الحصول على الأغذية البرية واستخدامها المألوف المستدام وغيرها من الموارد الأساسية من قبل الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، وخاصة المجتمعات الفقيرة والمعتمدة على الموارد، وأشارت إلى أهمية أخذ صحة الإنسان في الاعتبار عند استعادة النظم الإيكولوجية، واتخاذ تدابير لتعزيز نتائج صحية إيجابية، وإزالة أو تخفيف حدة النتائج الصحية السلبية.

وعند تحليل وتنفيذ النُهُج المعتمدة على النظم الإيكولوجية، والتخفيف والتكيف مع تغير المناخ وتدابير الحد من مخاطر الكوارث، شددت الاتفاقية على أهمية إعطاء الأولوية للتدابير التي تساهم بطريقة مشتركة في صحة الإنسان وفي حفظ التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية الهشة، والتي تدعم صحة ورفاهية وسلامة وأمن المجموعات البشرية الضعيفة، وبناء القدرة على الصمود. ■

أهم العمليات التي تؤثر في مستودعات الأمراض المُعدية إزالة الغابات وتغيّر استخدام الأراضي وإدارة المياه وتقلب المناخ وتغيّره

العيش في وئام مع الطبيعة:
تمهيد الطريق لمستقبل أكثر إشراقًا
اتفاقية التنوع البيولوجي وبروتوكول قرطاجنة وبروتوكول ناغويا

د. ليلى الموسوي *

57 عاما مرت على نشر كتاب راتشيل كارسون Rachel Carson الربيع الصامت " Silent Spring" الذي ووجه بمعارضة شديدة من شركات المواد الكيميائية، لكنه استثار همة الرأي العام محدثا تغييرات عديدة، وملهما حركة بيئية أدت إلى إنشاء وكالة حماية البيئة الأمريكية. 57 عاما والأرض ما تزال تواجه أضرار أفعال الإنسان، بل صارت مهددة بانقلاب أنظمتها الإيكولوجية ضد الإنسان نفسه.

* مدير برنامج نشر الثقافة العلمية والتكنولوجية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، (الكويت).

مؤتمر الأطراف في شرم الشيخ، مصر، في ديسمبر 2018

استنزاف الكثير من الأنظمة الإيكولوجية والكثير من الأنـواع والجينات لايزال مستمرا بسرعة كبيرة جدًا في شتى أنحـاء العالم

و على الرغم من الجهود العديدة التي بذلت على جبهات لا تعد ولا تحصى في جميع أنحاء العالم تقريبًا"، فإن استنزاف الكثير من الأنظمة الإيكولوجية، والكثير من الأنواع، والكثير من الجينات، لايزال مستمرا بسرعة كبيرة جدًا. ومما يثير القلق معرفة أن فقدان التنوع البيولوجي وانهيار النظام الإيكولوجي، مرة أخرى هذا العام، كان واحدا من بين أهم عشرة مخاطر تهدد العالم وردت في تقرير المخاطر العالمية الذي نشره المنتدى الاقتصادي العالمي بدافوس.

تاريخ موجز

عالميا تتابعت العديد من الخطوات الرامية إلى صون الطبيعة منذ سبعينات القرن العشرين، وأدت إلى إطلاق الأمم المتحدة اتفاقية متعددة الأطراف لحماية الأنواع هي اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD).

ولعل أهم أربع خطوات سبقت ذلك كانت إعلان ستوكهولم المنبثق عن مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية في عام 1972؛ واستحداث الفريق العامل للأمم المتحدة المعني بالسكان الأصليين في عام 1982؛ وإصدار الميثاق العالمي للطبيعة في عام 1982، وتقرير اللجنة العالمية للبيئة والتنمية الصادر في عام 1987 تحت عنوان "مستقبلنا المشترك". كل هذا مهد الطريق لإطلاق اتفاقية التنوع في 5 يونيو 1992 في قمة الأرض في ريو دي جانيرو بالبرازيل.

تقوم الاتفاقية على ثلاثة التزامات على المستوى الوطني للدول الأطراف في المعاهدة: 1) حفظ التنوع البيولوجي، 2) الاستخدام المستدام لمكوناته؛ 3) التقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية. هذا وتستند الاتفاقية إلى نهج النظام الإيكولوجي الواسع، وتشمل جميع النظم الإيكولوجية والأنواع والموارد الوراثية بدلاً من الأنواع المحددة أو النظام الإيكولوجي أو الموقع، كما هي الحال في اتفاقيات الحفظ الدولية الأخرى مثل معاهدة التجارة العالمية لأصناف الحيوان والنبات البري المهدد بالانقراض أو سايتس CITES، أو اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة.

بين مدينتين

عبر السنوات أضيف إلى اتفاقية التنوع البيولوجي بروتوكولان تكميليان ملحقان بها: بروتوكول قرطاجنة وبروتوكول ناغويا. دخل البروتوكول الأول حيز النفاذ في 11 سبتمبر 2003، ودخل الثاني ذلك الحيز في 12 أكتوبر 2014.

بروتوكول قرطاجنة هو اتفاق دولي بشأن السلامة الأحيائية كتكملة لاتفاقية التنوع البيولوجي. يسعى بروتوكول السلامة الأحيائية إلى حماية التنوع البيولوجي من المخاطر المحتملة التي تشكلها

اتفاقية التنوع في ريو تقوم على ثلاثة التزامات على المستوى الوطني للدول الأطراف في المعاهدة هي حفظ التنوع البيولوجي والاستخدام المستدام لمكوناته والتقاسم العادل للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية

عبر السنوات أضيف إلى اتفاقية التنوع البيولوجي بروتوكولان تكميليان ملحقان بها: بروتوكول قرطاجنة وبـروتـوكـول ناغويا

الكائنات الحية المعدلة وراثيا الناتجة من التكنولوجيا الحيوية الحديثة. ويشدد هذا البروتوكول على ضرورة تطبيق مبدأ الحيطة وفي الوقت نفسه تمكين الدول النامية من تحقيق التوازن بين الصحة العامة والفوائد الاقتصادية. والبروتوكول يسمح للبلدان بفرض حظر على الواردات من الكائنات المعدلة وراثيا إذا شعرت بعدم كفاية الأدلة العلمية حول أمان المنتج، كما يشترط على المصدرين وضع علامات واضحة على شحنات السلع المعدلة وراثيا مثل الذرة أو القطن.

وقبل ثماني سنوات خلال الدورة العاشرة لاجتماع مؤتمر الأطراف في ناغويا، بمحافظة أيشي في اليابان، اعتمد البروتوكول في السنة الدولية للتنوع البيولوجي. ويجسد هذا البروتوكول الهدف الثالث للاتفاقية: التقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية وبالتالي تسهم في حفظ واستدامة استخدام التنوع البيولوجي.

و كرئيس لمؤتمر الأطراف في ذلك الوقت قادت اليابانُ المجتمعَ الدولي إلى تبني رؤية طويلة وطموحة جدا نحو عام 2050: "العيش في وئام مع الطبيعة"، فاعتمد بروتوكول ناغويا، والخطة الاستراتيجية الحالية لاتفاقية التنوع البيولوجي، وأهداف أيشي للتنوع البيولوجي العشرين.

البيوفيليا

وقد استجاب العديد من علماء البيئة وعلماء صون الطبيعة للتهديدات، فعززوا أنشطتهم لنشر تعريف جديد للطبيعة: التنوع البيولوجي، ونشروه في أروقة البرلمانات الغربية وفي برامج التلفزيون الجماهيرية؛ وهمسوا به في آذان القادة، في محاولة شجاعة لإعادة تحديد حدود العلوم والسياسة والأخلاق والدين والطبيعة وأفكارنا حول الطبيعة. وشكل علماء مثل بيتر رافن وتوماس لوفجوي وجين لوبتشينكو و بول إيرليك مفهوم التنوع البيولوجي، وجعلوه مصطلحا دارجا في المجتمع ككل - إذ تتجذر تعريفاتهم للتنوع البيولوجي في آرائهم حول الروحانية ودورها في العمل العلمي ومفهوم التنوع البيولوجي باعتباره شيئًا ذا قيمة جوهرية. واتصلت جهودهم بأعمال رواد القرن العشرين لبيولوجيي الحفاظ على الطبيعة حاليا - ألدو ليوبولد، وتشارلز إس. إلتون، وراشيل كارسون، وديفيد إرينفيلد - الذين استخدموا مفهوم التنوع البيولوجي لإعادة تشكيل الطبيعة والمجتمع. فجادل إي. أو. ويلسون بأن البشر مهيئين وراثيا لحب الطبيعة، وصاغ مصطلح البيوفيليا (حب البيولوجي).

يقول ويلسون: "عندما تسألني هل يجب أن ننقذ هذا النوع

أم ذاك، أم هذا المكان أم ذاك؟ يكون الجواب دائما: نعم! بعلامة تعجب، لأن الأمر واضح، وإذا طلب إلي أن أبرر رأيي، فأنا أتحول إلى إجابة تقوم على أسس معرفية وأبدأ في إعطائك الأسباب الفلسفية والاقتصادية والجمالية، وكلها ذات طبيعة ثنائية بمعنى ما، لكن الشعور الذي يكمن وراء ذلك هو أن "نعم!" تأتي من التأكيد على أن نكون جزءًا من كل شيء، وأن نكون جزءًا من هذه العملية التطورية بكاملها.

إطار جديد للقرن الحالي

في الاجتماع الأخير لمؤتمر الأطراف في اتفاقية التنوع البيولوجي، الذي عقد في شرم الشيخ، مصر، في ديسمبر 2018، أعلن رسمياً عن بدء العملية التحضيرية لوضع إطار عالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020. وقد بدأت سلسلة واسعة من المشاورات الإقليمية والمواضيعية، إذ تتداول الأطراف ومنظمات المجتمع المدني والجماعات النسائية والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والشباب وروابط الأعمال والقطاع الخاص والأوساط الأكاديمية - جميع أصحاب المصلحة - حول النجاحات والتحديات التي تواجهها جهودنا الجماعية لحماية الطبيعة في إطار الخطة الاستراتيجية للتنوع البيولوجي 2011-2020، وتوثيق مداخلاتهم من أجل تحقيق طموح وطيد للمضي قدماً.

ناغويا مجددا

في 28 يناير 2019، في كلمتها الافتتاحية في حلقة العمل التشاورية الإقليمية لآسيا والمحيط الهادئ بشأن التنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، في ناغويا، قالت السيدة كريستيانا باشا بالمر السكرتير التنفيذي لاتفاقية التنوع البيولوجي: "أرى غرفة مزدحمة جدًا أمامي ولا يمكنني إلا أن أجد في هذا إلا علامة على الحماس والأمل الذي نتشاطره جميعًا في تصميم إطار عالمي جديد للتنوع البيولوجي".

وفي خضم انشغال العالم بتداعيات التغير المناخي، والتركيز على درجات الحرارة وارتفاع منسوب الماء، قد يغيب عن البعض تأثير ذلك وغيره من الأنشطة البشرية على التنوع البيولوجي. إن تناقص التنوع البيولوجي يثير قلق العلماء والقائمين على اتفاقية التنوع البيولوجي، حتى غدا من المتفق عليه علميا أننا نعيش حقبة انقراض جماعي بفعل الآثار البشرية.

فهل الأمل معدوم؟ خاطبت السيدة بالمر الاجتماع مختتمة حديثها: "إن ما نناقشه ونقرره وننجزه في هذه العملية سيمهد الطريق لجهودنا في العقود المقبلة، وهذه الجهود بدورها ستحدد نجاحنا أو فشلنا في ضمان الحياة كما نعرفها على كوكب الأرض الجميل هذا. إنني أحثكم على اغتنام هذه الفرصة وهذه المسؤولية للتفكير بشكل خلاق وطموح وعملي حتى نتمكن من تمهيد الطريق لمستقبل أكثر إشراقًا". ■

قادت اليابانُ المجتمعَ الدولي إلى تبني رؤية طويلة وطموحة جدا نحو عام 2050: "العيش في وئام مع الطبيعة" في مؤتمر ناغويا الذي استضافته عام 2014

التنوع البيولوجي
وتوقعات البيئة العالمية

د.عبدالله بدران *

لم يكن موضوع التنوع البيولوجي غائبا عن تقرير توقعات البيئة العالمية في نسخته السادسة التي أطلقت الشهر الماضي في العاصمة الكينية نيروبي، إذ كانت جميع المجالات المرتبطة به حاضرة في فصل خاص أعده عدد من الخبراء المرموقين، باعتباره أحد الموضوعات الحيوية لاستمرار الكوكب وديمومته، والمحافظة على معيشة كائناته الحية.

وفي ذلك الفصل سلط الخبراء الضوء على الروابط الوثيقة بين التنوع البيولوجي وتلك الموضوعات، وفي

*المحرر العلمي لمجلة التقدم العلمي، (الكويت).

والإحصائيات التي أوردها التقرير في موضوع الكائنات المهددة بالانقراض -على سبيل المثال- تثير القلق الشديد ويجب أن تأخذها البشرية على محمل الجد لتأخذ الإجراءات المناسبة حيالها. ومن ذلك أن نسبة 42 % من اللافقاريات البرية و34 % من لافقاريات المياه العذبة و25 % من اللافقاريات البحرية تعد معرضة لخطر الانقراض، وأنه في الفترة بين عامي 1970 و2014، انخفض تعداد جماعات أنواع الفقاريات على الصعيد العالمي بنسبة 60 % في المتوسط، في حين وُثّقت أيضا انخفاضات حادة في وفرة الكائنات الملقّحة.

سلامة النظم الإيكولوجية

تعاني النظم الإيكولوجية تراجعا حاد؛ إذ شهدت عشرة موائل من كل 14 موئلا بريا تراجعا في إنتاجية النباتات، في حين تشكل الأنواع الدخيلة المغيرة المتوطنة منها وغير المتوطنة تهديدا على تلك النظم والموائل والأنواع الأخرى. وتبلغ تكاليفها الاقتصادية، المباشرة وغير المباشرة على حد سواء، عدة بلايين من الدولارات سنويا.

وفقدان التنوع البيولوجي يمثل مسألة إنصاف أيضا، حيث يؤثر في الفئات الأفقر والنساء والأطفال أكثر من غيرهم. وإذا استمرت المعدلات الحالية للتراجع، ستُحرم الأجيال المقبلة من الفوائد الصحية للتنوع البيولوجي. وتعتمد سبل عيش 70 % من الفقراء اعتمادا مباشرا على الموارد الطبيعية، كما يقول التقرير.

وأهم عوامل الضغط على التنوع البيولوجي هي تغيير الموائل وفقدانها وتدهورها؛ والممارسات الزراعية غير المستدامة؛ وانتشار الأنواع المغيرة؛ والتلوث، بما في ذلك

42 % من اللافقاريات البرية و34 % من لافقاريات المياه العذبة و25 % من اللافقاريات البحرية تعد معرضة لخطر الانقراض

مقدمتها الصحة وتغير المناخ والمياه والتغذية والتنوع الجيني وحماية النظم الإيكولوجية وإجراءات الحوكمة والكائنات الحية المهددة بالانقراض وحفظ المواد الجينية، إضافة إلى العلاقات السياسات العلمية.

في الفترة بين عامي 1970 و2014 انخفض تعداد جماعات أنواع الفقاريات على الصعيد العالمي بنسبة 60 % في المتوسط

الجسيمات البلاستيكية الدقيقة، والإفراط في الاستغلال، بما في ذلك قطع الأخشاب غير القانوني والتجارة غير القانونية في الأحياء البرية. ويقدر أن قيمة التجارة غير القانونية في الأحياء البرية ومصائد الأسماك والمنتجات الحرجية تراوح ما بين 90 و270 بليون دولار سنويا.

وتتطلب حماية الأنواع والنظم الإيكولوجية حفظ التنوع البيولوجي والاستخدام المستدام لعناصره، والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناجمة عن استخدام الموارد الجينية. ويمكن تحقيق أكبر قدر من الفعالية في صون تلك الأنواع والنظم عن طريق حفظ الموائل الطبيعية. وهناك أدلة على أن عمليات الحفظ يمكن أن تساعد على التقليل من فقدان التنوع البيولوجي. ومازالت جهود التنفيذ والإدارة والتغطية التمثيلية لأنواع النظم الإيكولوجية ضمن المناطق المحمية غير كافية. فالمناطق المحمية تمثل أقل من 15 % من الموائل على اليابسة، بما في ذلك المسطحات المائية الداخلية، وأقل من 16 % من المناطق الساحلية والبحرية من المناطق الواقعة ضمن نطاق الدول.

ويوفر حفظ المواد الجينية خارج الموقع ضمانات للحفاظ على إمكانات التكيف، ولا سيما أنواع المحاصيل والأنواع الزراعية. وتكمل البنوك الجينية ومجموعات البذور عمليات حفظ الموارد الجينية في الموقع، لكن لا يزال توثيق حالة حفظ التنوع الجيني لمعظم الأنواع البرية ضعيفا. غير أن الفقدان المتسارع للتنوع البيولوجي، والتكلفة الباهظة المتصاعدة للتقاعس عن العمل، يتطلبان زيادة عاجلة في الاستثمارات العالمية في مجالي الاستخدام المستدام والحفظ، وكذلك الإدماج المستمر لشواغل التنوع البيولوجي في جميع جوانب التنمية الاقتصادية.

إجراءات الحوكمة

تطرق التقرير إلى أمور عدة تتعلق بالحوكمة ودورها في الحفاظ على التنوع البيولوجي. ورأى أنه على الرغم من التقدم الذي تشهده جهود الحوكمة، فيجب بذل جهود أكبر لتحقيق الأهداف الدولية، مثل (أهداف آيتشي للتنوع البيولوجي) ضمن الخطة الاستراتيجية لاتفاقية الأمم المتحدة للتنوع البيولوجي للفترة 2011 - 2020، وأهداف التنمية المستدامة. فقد قُدّم ما يزيد على 190 استراتيجية وخطة عمل وطنية للتنوع البيولوجي إلى الاتفاقية، وإن ظل هناك تفاوت في جودتها وموثوقيتها وكذلك في مستوى تطبيقها بعد ذلك.

وتوفر عدة اتفاقات بيئية متعددة الأطراف هياكل إضافية للحوكمة في مجال التنوع البيولوجي، منها اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة بوصفها موئلا للطيور المائية، واتفاقية التجارة الدولية بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المهددة بالانقراض. ويمكن للتحديث المستمر للقائمة الحمراء للأنواع المهددة بالانقراض الصادرة عن الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة وغير ذلك من جهود الرصد المستقلة، مثل المرفق العالمي لمعلومات التنوع البيولوجي ومراعاة القيم المتعددة للتنوع البيولوجي وإدماج قيمة التنوع البيولوجي في طرائق التقييم الاقتصادي الوطنية أن يؤدي إلى دعم وإرشاد تنفيذها. إضافة إلى ذلك هناك حاجة ملحة إلى توسيع

فقدان التنوع البيولوجي يمثل مسألة إنصاف فسبل عيش 70 % من الفقراء تعتمد اعتمادا مباشرا على الموارد الطبيعية

تقييمات النظم الإيكولوجية من أجل توفير فهم أفضل لحالة تلك النظم على الصعيد العالمي والاتجاهات التي تشهدها.

ويمثل إيلاء تركيز أكبر لتعزيز نظم الحوكمة؛ وتحسين أطر السياسات العامة عن طريق الأبحاث وإدماج السياسات؛ والتنفيذ؛ وتشجيع الشراكات وعمليات المشاركة تدابير تنطوي على إمكانية التصدي لأشد الضغوط على التنوع البيولوجي. ويتعين على الجهود المبذولة للتصدي لفقدان هذا التنوع أن تعالج أيضا القضاء على الفقر وتحديات الأمن الغذائي وأوجه اللامساواة بين الجنسين والجوانب النُظمية الشاملة لنقص الكفاءة وانتشار الفساد في هياكل الحوكمة وغير ذلك من المتغيرات الاجتماعية.

سلامة البحار والمحيطات

تؤدي المحيطات دورا مهما في الاقتصاد العالمي. وتولد مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية حاليا نحو 252 بليون دولار سنويا. وتدعم مصائد الأسماك الصغيرة النطاق سبل معيشة ما يراوح بين 58 و120 مليون شخص. وتوفر الأسماك ما يزيد على 20 % من البروتين الغذائي لنحو 3،1 بليون شخص. ونظرا إلى هذه الأهمية البالغة فإن التقرير يركز على ضرورة استدامة مواقع صيد الأسماك وتربية الأحياء المائية خلال استثمارات كبيرة في مجالات الرصد والتقييم وإدارة العمليات.

وأصبحت القمامة البحرية، بما فيها البلاستيك والجسيمات البلاستيكية الدقيقة، موجودة حاليا في جميع المحيطات. ولقيت هذه المشكلة من حيث حجمها وأهميتها اهتماما متزايدا في السنوات الأخيرة. وتظهر التقديرات الحالية أن مدخلات القمامة البلاستيكية البحرية المرتبطة بسوء إدارة النفايات المنزلية في المناطق الساحلية تبلغ نحو ثمانية ملايين طن سنويا، وينشأ 80 % منها عن مصادر برية. ويمكن للنفايات البلاستيكية البحرية أن تسفر عن أثر إيكولوجي كبير نتيجة العلوق بها وابتلاعها، ويمكن أن تصبح أيضا وسيلة ناقلة للأنواع المغيرة وغيرها من الملوثات. وتمثل معدات الصيد المتروكة أو الضائعة أو المعدات التي يجري التخلص منها بوسائل أخرى أحد المصادر الرئيسية للقمامة البحرية. ولا يقتصر أثر هذه المعدات على ضررها الكبير، فهي أيضا تقلل أعداد الأرصدة السمكية وتمثل تهديدا اقتصاديا كبيرا بالنظر إلى قدرتها على إلحاق الضرر بالسفن البحرية ومصائد الأسماك وخدمات النظم الإيكولوجية. ويقول التقرير إن الحضور والوفرة المتزايدين للجسيمات البلاستيكية ربما يؤثران تأثيرا ضارا في صحة الكائنات البحرية والبشر. وتظهر التقديرات أن الأضرار التي لحقت بمعدات الصيد في أوروبا وحدها تزيد على 72 مليون دولار في السنة، في حين تقدر تكلفة تنظيف الشواطئ بمبلغ 735 مليون دولار سنويا. وهذا ما يستدعي تحسين إدارة النفايات، بما في ذلك إعادة التدوير وإدارة نهاية عمر المنتج، وهو الحل الأكثر إلحاحا في المدى القصير لتخفيض مدخلات القمامة البحرية.■

التنوع البيولوجي

التنوع البيولوجي هو التنوع في أشكال الطبيعة الحية على سطح الأرض، ومصير الإنسان يرتبط بوجود هذا التنوع سليماً، فتجب حمايته من الانقراض والاندثار والتلف. وجميع أشكال الحياة على الأرض يجب أن تلقى التقدير المناسب من البشر مع المحافظة الشديدة عليها. وللتنوع البيولوجي أهمية كبيرة في النواحي الاقتصادية والجمالية والأخلاقية والصحية، فهو يمثل القاعدة الأساسية للحياة على الأرض، وقد سعى العلماء إلى الاستفادة منه، وذلك بتطبيق التقانة الحيوية، واستغلال الجينات الحيوانية والنباتية لتحسين المحاصيل وتنميتها، ولإنتاج هرمونات النمو والأنسولين والأدوية، والمضادات الحيوية وصناعة الأدوية، وغيرها من المجالات النافعة للبشرية.

هل تبحث عن مجلة تقدم إليك أعمق المضامين العلمية وأسرار الطبيعة بكلمات ميسرة وأشكال جميلة؟

ها هي مجلة مدار - الإصدار الجديد من التقدم العلمي للنشر - المزيج الفريد بين العلم والفن، الذي يصحب القارئ الشغوف في رحلة من الذرة إلى المجرة وما بينهما.

إذا كان للعلوم مسار فالمنطلق مجلة

مدار

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

SHOP.ASPDKW.COM

جرثومة المعدة...

خطر كامن يهدد نصف سكان الأرض

د. عبدالرحمن لطفي أمين *

لطالما مثّل اسم (جرثومة المعدة) رعبا لدى معظم من عرف أخطارها، وعانى تأثيرها، لاسيما بعد ازدياد عدد المصابين بها في الآونة الأخيرة، وانتشارها بصورة كبيرة في شتى أنحاء العالم حتى باتت تهدد نصف سكان المعمورة.

وهذه الجرثومة، التي غفل عنها العلماء كثيراً وظلت مخفية إلى أن اكتشفت في عام 1982، تصنف كمسرطن بشري،

* اختصاصي الصحة العامة والوبائيات – وزارة الصحة، (الكويت)

جرثومة المعدة اكتشفت في عام 1982 وتصنف كمسرطن بشري لارتباطها بسرطان المعدة

العالمان الاستراليان وورن ومارشال

اكتشف العَالِمان الأستراليان وورن ومارشال Robin Warren and Barry Marshall هذه الجرثومة التي تسمى باللاتينية Helicobacter pylori وترجمتها (الملوية البوابية). وتوصلا إلى أن معظم حالات قرحة والتهاب المعدة سببها مستعمرات الجرثومة. وكان السائد سابقا أن معظم حالات قرحة المعدة سببها التوتر والأطعمة الحريفة والبهارات والشاي والقهوة وغيرها. ولم يجد العالمان وقتها (1982) أي ترحيب بدراستهما، وقوبلت فرضية العلاقة بين الملوية البوابية والقرحة الهضمية بفتور. واستفز هذا الأمر واحدا من العالمين هو مارشال حيث شرب طبق بتري Petri Dish – وهو طبق تتم فيه زراعة البكتيريا – كان يحوي مزرعة من بكتيريا الملوية البوابية الحية المستخرجة من معدة مريض، وذلك لإثبات صحة فرضيته. وبعد مدة أصيب مارشال بالتهاب في المعدة. عندها طلبت منه زوجته أن يتناول المضاد الحيوي لأن رائحة فمه كانت كريهة بسبب تلك البكتيريا، وبالفعل اختفت تلك الأعراض منه في غضون أسبوعين. ثم نشر مارشال وزميله تلك الدراسة في عام 1984 في الدورية الطبية الأسترالية، فأحدثت ضجة إعلامية كبيرة.

لارتباطها بسرطان المعدة الذي يعد السبب الثالث الأكثر شيوعًا للوفاة بالسرطان في العالم، كما ترتبط بأمراض شائعة مثل عسر الهضم والقرحة الهضمية.

الأستراليان وورن ومارشال اكتشفا الجرثومة وتوصلا إلى أن معظم حالات قرحة والتهاب المعدة سببها مستعمرات الجرثومة

وفي عام 2005، حاز العالمان جائزة نوبل في الطب والفيزيولوجيا لاكتشافهما دور الملوية البوابية في التسبب بمرض التهاب المعدة والقرحة الهضمية.

وجرثومة المعدة تؤدي دورًا مهمًا في بيئة المعدة الطبيعية، لكنها ترتبط بتكون قرحة الاثني عشر والإصابة بسرطان المعدة. ومع ذلك، فإن أكثر من 80% من الأفراد المصابين بالبكتيريا لا يعانون أي عرض.

ربما يصاب أكثر من 50% من سكان العالم بالملوية البوابية في الجهاز الهضمي العلوي، وهي أكثر شيوعًا في الدول النامية عنها في الدول المتقدمة.

وصف البكتيريا

بكتيريا الملوية البوابية ذات شكل حلزوني (ملوي) لذا سميت باسم الملوية، ويبلغ طولها نحو ثلاثة ميكرومترات وقطرها نحو 0.5 ميكرومتر. ويعتقد أن الشكل الحلزوني للبكتيريا هو الذي يعطيها القدرة على اختراق بطانة الطبقة المخاطية mucus layer في المعدة. وقد تتحول البكتيريا من الشكل اللولبي إلى شكل آخر ربما يكون قابلا للحياة لكنه لا يستطيع اختراق جدار المعدة. كما تحتوي البكتيريا على أربعة إلى ستة أسواط تعطيها سرعة عالية في الحركة والاختراق.

ربما يصاب أكثر من 50% من سكان العالم بالملوية البوابية في الجهاز الهضمي العلوي لكنها أكثر شيوعًا في الدول النامية

تكيف البكتيريا مع بيئة المعدة

لتجنب البيئة الحمضية في الجزء الداخلي من المعدة (lumen)، تستخدم جرثومة المعدة أسواطها لتتحرك وتختبئ في بطانة الطبقة المخاطية من المعدة للوصول إلى الخلايا الظهارية epithelial cells تحتها، حيث تكون أقل حمضية. ولدى هذه الجرثومة القدرة على الإحساس بتدرج الرقم الهيدروجيني في الطبقة المخاطية، ومن ثم تتوجه نحو المنطقة الأقل حمضية. هذا أيضا يحافظ على تثبيت الجرثومة ومنعها من الانجراف في تجويف المعدة.

وتتكون قرحة المعدة والاثني عشر عندما تسمح تداعيات الالتهاب لحمض المعدة وحمض البيبسين الإنزيمي الهضمي بطمس الآليات التي تحمي المعدة والأغشية المخاطية للاثني عشر. ويعتمد مكان غزو جرثومة المعدة، أي مكان القرحة، على حموضة المعدة. فالأشخاص الذين ينتجون كميات كبيرة من الحمض، تغزوهم الجرثومة بالقرب من المدخل البوابي pyloric antrum (المخرج إلى الاثني عشر) لتجنب الخلايا الجدارية التي تفرز الحمض في قاع المعدة (بالقرب من المدخل إلى المعدة). أما الأشخاص الذين ينتجون كميات عادية أو منخفضة من الحمض، فإن بإمكان البكتيريا أيضًا غزو باقي أجزاء المعدة.

تحرض الاستجابة الالتهابية التي تسببها البكتيريا الغازية بالقرب من المدخل البوابي نوعا من الخلايا يسمى خلايا G على إفراز هرمون الغاسترين Gastrin، الذي ينتقل عبر مجرى الدم إلى الخلايا الجدارية في قاع المعدة. يحفز الغاسترين الخلايا الجدارية لإفراز مزيد من الحمض في تجويف المعدة، وبمرور الوقت يزيد من عدد الخلايا الجدارية أيضًا. يؤدي الحمل الحمضي المتزايد إلى الإضرار بالاثني عشر، وقد يؤدي في نهاية المطاف إلى تكون تقرحات فيه.

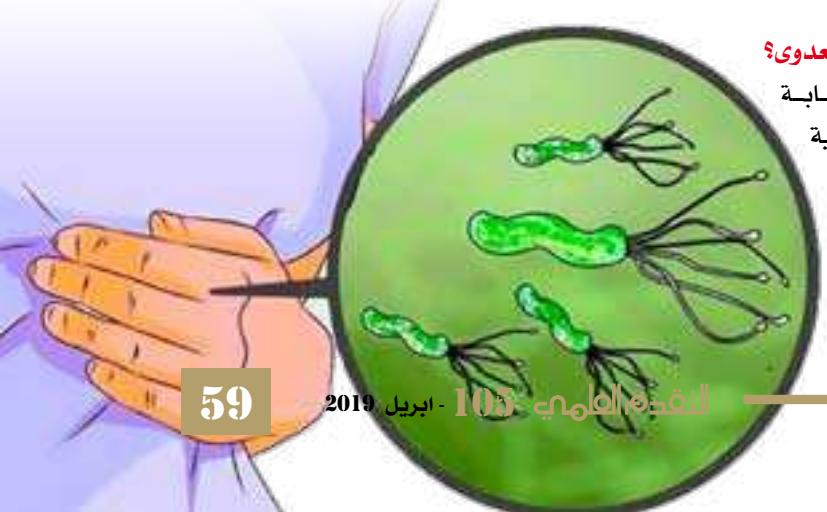
وعندما تغزو الجرثومة مناطق أخرى من المعدة، قد تؤدي الاستجابة الالتهابية إلى ضمور في بطانتها وفي النهاية إلى قرحة في المعدة. وهذا أيضا قد يزيد من خطر الإصابة بسرطان المعدة.

وبائية العدوى

يصاب نحو نصف سكان العالم ببكتيريا الملوية البوابية، مما يجعلها العدوى الأكثر انتشارًا في العالم. ويبدو أن العمر الذي يكتسب فيه شخص ما العدوى بهذه البكتيريا يؤثر في النتيجة المرضية للعدوى. فالأشخاص الذين يصابون في سن مبكرة يكون الالتهاب المعدي لديهم أكثر حدة، وقد يعقبه التهاب معدي ضموري مع خطر لاحق لاحتمال الإصابة بقرحة معدية أو سرطان معدي أو كليهما. أما الإصابة في سن أكبر فتسبب تغييرات معدية مختلفة قد تؤدي إلى قرحة الاثني عشر. وعادة يتم اكتساب العدوى في مرحلة الطفولة المبكرة في جميع الدول. ومع ذلك، فإن معدل إصابة الأطفال في الدول النامية أكبر منه في الدول الصناعية. وقد يكون سبب ذلك سوء الظروف الصحية، وربما يرافق ذلك استخدام أقل للمضادات الحيوية لأمراض غير ذات صلة. وفي الدول المتقدمة، لا يصاب الأطفال عادة بذلك، لكن نسبة المصابين تزيد مع تقدم العمر، فتبلغ نحو 50% لمن تزيد أعمارهم عن 60 سنة مقارنة بنحو 10% ممن هم بين 18 و 30 سنة. ويعكس ارتفاع معدل انتشار الإصابة بين كبار السن وجود معدلات أعلى للإصابة في الماضي، عندما كان هؤلاء الأفراد أطفالاً وليس بسبب عدوى أحدث في عمر متأخر. وفي الولايات المتحدة، تنتشر العدوى بشكل أكبر بين الأمريكيين من أصل إفريقي أو إسباني، والسبب على الأرجح هو العوامل الاجتماعية الاقتصادية. ويعزى انخفاض معدل العدوى في الغرب إلى ارتفاع معايير النظافة والاستخدام الواسع النطاق للمضادات الحيوية.

كيف تنتقل العدوى؟

تعتبر الإصابة بالبكتيريا الملوية معدية، على الرغم من أن طرق انتقال العدوى لا تزال مجهولة. وقد

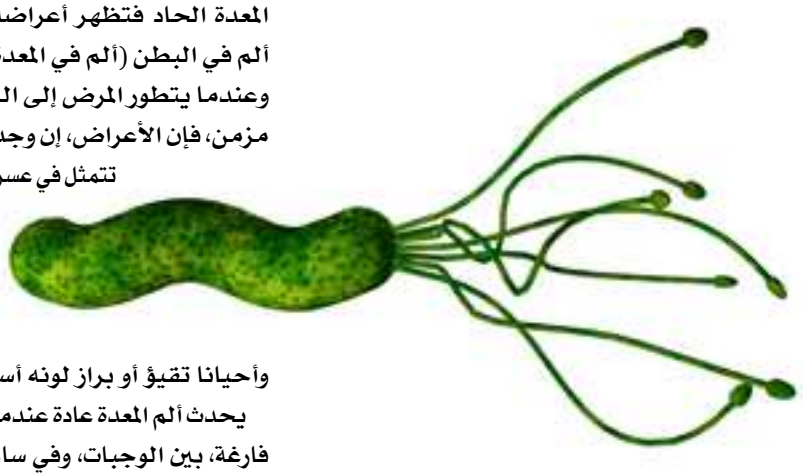


ينتقل المرض من شخص إلى آخر إما من الفم إلى الفم أو من البراز إلى الفم. وتمشيا مع طرق النقل هذه، فقد تم عزل البكتيريا من البراز، واللعاب، وطبقات الجير في الأسنان لبعض الأشخاص المصابين. وتظهر النتائج أن البكتيريا تنتقل بسهولة من الطبقة المخاطية للمعدة أكثر من اللعاب. ويحدث الانتقال بشكل رئيسي داخل العائلات في الدول المتقدمة، كما أنها تنتقل من المجتمع في البلدان النامية. وقد تنتقل البكتيريا عن طريق الفم بشرب المياه الملوثة بالفضلات.

يصاب نحو نصف سكان العالم ببكتيريا الملوية البوابية مما يجعلها العدوى الأكثر انتشارًا في العالم

علامات الإصابة وأعراضها

تظهر الأبحاث أن هناك نحو 85% من الذين تسكن البكتيريا الملوية معداتهم لا يعانون أعراضا أو مضاعفات. وقد تبدأ العدوى الحادة فجأة فيصاب المريض بالتهاب المعدة الحاد فتظهر أعراضه على شكل ألم في البطن (ألم في المعدة) أو غثيان. وعندما يتطور المرض إلى التهاب معدي مزمن، فإن الأعراض، إن وجدت، غالباً ما تتمثل في عسر الهضم، وآلام في المعدة، وغثيان، وانتفاخ، وتجشؤ، وأحيانا تقيؤ أو براز لونه أسود.



يحدث ألم المعدة عادة عندما تكون المعدة فارغة، بين الوجبات، وفي ساعات الصباح الباكر، لكن يمكن أن تحدث أيضًا في أوقات أخرى. تشمل أعراض القرحة الأقل شيوعًا الغثيان والقيء وفقدان الشهية، وقد يحدث في مراحل متأخرة نزيف أيضا. وهذا النزيف ربما يسبب فقر الدم (الأنيميا) مما يؤدي إلى وهن وتعب وضعف عام. وإذا كان النزيف غزيراً، فقد يحدث القيء الدموي أو البراز الدموي melena.

المضادات الحيوية هي الخيار الأول للعلاج لكن البروبيوتيك أضحى خيارا جديدا بسبب مزاياه العلاجية

خطورة العدوى

إن خطر الإصابة بالقرحة الهضمية في الأفراد المصابين بالملوية البوابية يراوح بين 10 و 20%، أما خطر الإصابة بسرطان المعدة لديهم فيراوح بين 1 و 2%. وقد يؤدي التهاب مدخل بواب المعدة إلى قرحة الاثني عشر، في حين أن التهاب جسم المعدة قد يؤدي إلى قرحة المعدة وسرطان المعدة. وأظهرت دراسة أجريت عام 2013 ارتباطا بين وجود البكتيريا في المعدة ووجود زوائد القولون والمستقيم، وكذلك مع سرطان القولون والمستقيم.

ووجود البكتيريا لا يعتبر مرضًا بحد ذاته، لكنه حالة مرتبطة بعدد من اضطرابات الجهاز الهضمي العلوي. ولا يُوصي الأطباء باختبار الملوية البوابية بشكل روتيني. إلا أنه يوصى بإجراء الاختبار إذا كان المريض مصاباً بمرض القرحة الهضمية أو بعد التنظير المعدي واكتشاف وجود سرطان المعدة، أو في المراحل المبكرة من سرطان المعدة، وفي حالات معينة من عسر الهضم.

توجد عدة طرق للاختبار، بما في ذلك طرق الاختبار الغازية invasive وغير الغازية non-invasive. قد تكون الاختبارات غير الغازية للعدوى بالبكتيريا الحلزونية مناسبة وتشمل اختبارات الأجسام المضادة في الدم، واختبارات مستضدات البراز، أو اختبار تنفس اليوريا الكربوني (حيث يشرب المريض مادة اليوريا المسماة 14C - أو 13C، التي تعمل البكتيريا على استقلابها، مما يؤدي إلى تكون مادة ثاني أكسيد الكربون التي يمكن اكتشافها في التنفس).

وتعتبر الخزعة بالمنظار وسيلةً غازية لاختبار عدوى الملوية البوابية. من الصعب اكتشاف العدوى البسيطة عن طريق الخزعة، لذلك يجب أخذ عينات متعددة. أما الطريقة الأكثر دقة للكشف فهي بالفحص النسيجي من موقعين بعد أخذ عينة بالتنظير الداخلي، جنبا إلى جنب مع اختبار اليوريا الكربوني السريع أو زرع الميكروب.

علاجات مناسبة

يمكن علاج معظم أنواع البكتيريا بالمضادات الحيوية، إلا أن زيادة مقاومة تلك المضادات تجعل الباحثين في حاجة إلى البحث عن استراتيجيات علاجية جديدة؛ قد يشمل هذا الوقاية في شكل التطعيم. وأجريت أبحاث عدة لتطوير لقاحات فعالة تهدف إلى توفير استراتيجية بديلة للسيطرة على عدوى الملوية البوابية والأمراض ذات الصلة، بما في ذلك سرطان المعدة. ويدرس الباحثون المواد المساعدة المختلفة والمستضدات وطرق التمنيع للتحقق من أنسب نظام لإحداث المناعة. وتوصل باحثون هولنديون إلى لقاح أثبت فعاليته للوقاية من القرحة المعوية وسرطان المعدة.

لا يزال هناك تساؤل حول الاستراتيجية المناسبة للعلاج. إن المضادات الحيوية هي الخيار الأول للعلاج، لكنها ليست المتاحة المطبقة حالياً ضد بكتيريا الملوية البوابية. ومن ثم، يمكن وضع خيارات أخرى للعلاج، ومنها على سبيل المثال البروبيوتيك.

البروبيوتيك

قد يعمل البروبيوتيك كنهج بديل لمحاربة المعضلة الحالية للتحكم في مشكلة مقاومة مضادات البكتيريا. وقد تحقق الأطباء من الآثار الوقائية للبروبيوتيك على الملوية البوابية. وتبين أن معظم البروبيوتيك الذي فحصه الأطباء مفيد للأصحاء والمرضى.

وحتى الآن، تم استخدام سلالات مختلفة من البروبيوتيك مع أو من دون مواد مساعدة للقضاء على البكتيريا. وفيما يتعلق بالنتائج المتغيرة التي تم الكشف عنها، فإنه يمكن استخدام البروبيوتيك فقط لمساعدة الأطباء على زيادة فعالية العلاج بالمضادات الحيوية، مع الأخذ في الاعتبار أن البروبيوتك ليس الحل النهائي والأفضل المقترح للتغلب على العدوى بالبكتيريا الملوية.

ومن أمثلة البروبيوتيك تناول بكتيريا حمض اللاكتيك التي تبين أنها تمارس تأثيرًا قمعيًا على عدوى الملوية البوابية، إضافة إلى الزبادي (الروب) المحتوي على العصيات اللبنية Lactobacillus وبكتيريا بيفيدو Bifidobacterium لأنها تحسن من معدلات استئصال البكتيريا الملوية.

إن القضاء على الملوية الهضمية يقلل من الإصابة بسرطان المعدة والقرحة الهضمية وأمراض عسر الهضم. لكن سلطات الصحة العامة لا تزال متأنية في النظر في فوائد الفحص والمعالجة لتلك البكتيريا كوسيلة للحد من المراضة والوفيات المرتبطة بالعدوى. هناك أيضا مخاوف بشأن الاستخدام الواسع النطاق للعلاج الاستئصالي بالمضادات الحيوية، لما لذلك من أثر فيما يختص بمقاومة مضادات الميكروبات وزيادة انتشار بعض الأمراض التي ترتبط بالملوية البوابية، مثل ارتجاع المريء والربو والسمنة. ■

عوامل الخطورة

- تصيب البكتيريا الملوية الإنسان غالبًا في مرحلة الطفولة، إذ ترتبط ببعض عوامل الخطر المتعلقة بالظروف المعيشية في مرحلة الطفولة، مثل:
- الأماكن المزدحمة: حيث تزداد احتمالات الإصابة بالعدوى كلما كان معدل الازدحام في المنزل أكبر.
- عدم وجود مصدر موثوق لإمدادات المياه النظيفة: كلما كان مصدر مياه الشرب موثوقا به، ومياه الشرب نظيفة وجارية قلَّ خطر الإصابة بالعدوى.
- الدول النامية أكثر إصابة: الأشخاص الذين يعيشون في الدول النامية، حيث الازدحام والظروف غير الصحية، أكثر عرضة للإصابة بالعدوى.
- مخالطة من لديهم عدوى البكتيريا الملوية: مخالطة هؤلاء الأشخاص وبخاصة إذا كانت الظروف المعيشية والبيئية سيئة تزيد من خطر الإصابة بالعدوى.

عندما يغزو الميكروبلاستيك بحار العالم

المهندس أمجد قاسم *

ينتهي المطاف بكميات هائلة من المخلفات البلاستيكية في بحار العالم ومحيطاته، حيث تطفو فوق المياه وتكون جزرا عائمة، مشكلة خطرا حقيقيا على حياة كثير من الكائنات البحرية. وحتى وقت قريب كان معظم بني البشر يتجاهلون تلك النفايات، لأنها بعيدة عن رؤيتهم المباشرة، و لعدم معرفتهم بتأثيراتها السلبية فيهم.

وعلى الرغم من الاعتقاد السائد أن المواد البلاستيكية لا تتحلل أبدا نظرا لأنها مصنوعة من مشتقات نفطية تتسم بالثبات، فقد تبين للباحثين أن الظروف المناخية كضوء الشمس والأشعة فوق البنفسجية والحرارة العالية وحركة الأمواج، قادرة على تحطيم وتفكيك الروابط الكيميائية الطويلة الموجودة في البلاستيك. ومع

*كاتب متخصص بالشؤون العلمية،(الأردن)

استمرار تعرض تلك المخلفات لتلك الظروف، فإن القطع الكبيرة من البلاستيك تتحطم إلى قطع صغيرة بعضها صغير جدا يصعب مشاهدته بالعين ويطلق عليها "الميكروبلاستيك Microplastics"، و هي مواد كيميائية سامة في معظم الأحيان، ويكون حجمها أقل من خمسة مليمترات.

حتى وقت قريب كان البشر يتجاهلون النفايات البلاستيكية في البحار لأنها بعيدة عن رؤيتهم المباشرة وعدم معرفتهم بتأثيراتها السلبية

مصادر متعددة

سنة تلو أخرى، تتراكم كميات هائلة من القطع الصغيرة من البلاستيك في البحار والمحيطات نجمت عن تفكك المخلفات البلاستيكية الكبيرة كالقوارير وأكياس التسوق، التي ألقيت في المياه وجرفتها الأمواج والتيارات البحرية بعيدا عن الشواطئ. وتظهر الدراسات البيئية أن كل كيلومتر مربع من البحار يحوي في المتوسط نحو 60 ألف قطعة من الميكروبلاستيك.

ويختلف تحلل البلاستيك في مقالب النفايات عن البلاستيك الموجود في البحار والمحيطات، إذ إن البلاستيك الذي يتم دفنه في مكبات النفايات لا يتعرض في الغالب لضوء الشمس والتقلبات المناخية، ومن ثم لا يتحلل ويبقى كما هو لسنوات طويلة قد تبلغ أكثر من ألف عام، في حين أن البلاستيك الملقى في المياه، وخصوصا في المياه الدافئة، يكون عرضة للتحلل خلال وقت قصير ربما يبلغ عاما واحدا بفعل الأشعة فوق البنفسجية والحرارة وحركة الأمواج، وهو ما يؤدي إلى تحول جزء كبير من تلك المخلفات إلى ميكروبلاستيك.

وهنالك جزء كبير من جزيئات الميكروبلاستيك الموجودة في البحار والمحيطات تأتي مع مياه الصرف الصحي

كل كيلومتر مربع من البحار يحوي في المتوسط نحو 60 ألف قطعة من الميكروبلاستيك

بعض الظروف المناخية تحطم الروابط الكيميائية للبلاستيك إلى قطع صغيرة يطلق عليها الميكروبلاستيك وهي مواد كيميائية سامة في معظم الأحيان

بدائل وحلول

نظرا لصعوبة التخلص من مخلفات الميكروبلاستيك يشدد الباحثون على ضرورة معالجة المشكلة جذريا من خلال التقليل من إنتاج البلاستيك التقليدي والاستعاضة عنه بأنواع قابلة للتحلل البيولوجي ولا تسبب إنتاج مركبات كيميائية سامة، وهذا البلاستيك ينتج من حمض اللبنيك وهو بلاستيك ذو أساس نباتي مصنوع من الذرة مثلا حيث يتحلل في الماء وثاني أكسيد الكربون خلال نحو 90 يوما.

وقد تنبهت عدد من الشركات العالمية المتخصصة بصناعة مستحضرات التجميل الى الخطر الناجم عن منتجاتها المحتوية على حبيبات الميكروبلاستيك، فوجدت بدائل طبيعية استخدمتها في منتجات غسل البشرة كحبيبات الشمع، كما استخدمت السيلكا (رمل الكوارتز) في معاجين الأسنان كمادة للتنظيف ممزوجة بصودا الخبز (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) وكربونات الكالسيوم الذي يتم الحصول عليه من الحجر الجيري والرخام.

وهذه الأخطار التي تشكلها مخلفات الميكروبلاستيك دفعت الرئيس الأمريكي

المنزلية، ويكون مصدرها كريمات التجميل ومعاجين الأسنان وبعض أنواع غسولات الوجه والمنظفات المنزلية ومثبطات الحريق وغيرها من المنتجات الحديثة.

قاتل خفي

ينتهي المطاف بالقطع الصغيرة من البلاستيك والميكروبلاستيك في أجسام الكائنات البحرية، كالعوالق أو البلانكتونات والكائنات اللافقارية وكذلك الأسماك والطيور البحرية وحتى الحيتان والأسماك، سواء بابتلاع تلك المخلفات البلاستيكية بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر من خلال افتراس الكائنات الكبيرة لكائنات أصغر منها تحوي أجسامها تلك المخلفات، مما يؤدي إلى تسمم تلك الكائنات وموتها، ومن ثم تأثر النظم الإيكولوجية البحرية، وحتى الإنسان.

ونظرا للخطر الداهم لمخلفات الميكروبلاستيك على الكائنات البحرية، فقد أجرت جهات علمية عدة دراسات لبيولوجية مياه البحار، منها دراسة للبحر المتوسط شارك فيها 20 باحثا من جامعات أوروبية. وأظهرت الدراسة احتواء مياهه على أكثر من 500 طن من المخلفات البلاستيكية المتناهية الصغر، التي تبتلعها العوالق والبلانكتونات. وهذه الكائنات الصغيرة جدا مصدر غذائي مهم للكائنات البحرية حيث تلتهمها الأسماك والكائنات البحرية وتدخل في السلسلة الغذائية لها، وربما تصل إلى غذاء الإنسان في نهاية المطاف. وأظهرت الدراسة أن النفايات البلاستيكية تعد القاتل الأكبر في البحر المتوسط، حيث تبين وجود أكثر من 250 بليون جزء بلاستيكي تلوث مياهه.

وهنالك دراسة أخرى أظهرت أنه يتم إلقاء نحو ثمانية تريليونات من الحبيبات البلاستيكية المتناهية الصغر في المسطحات المائية في الولايات المتحدة يوميا. وهذه الكميات ذات تأثير سلبي في الكائنات البحرية، ومنها المحار، حيث يعتقد الباحثون

السابق باراك أوباما إلى التوقيع على مشروع قانون يحظر استخدامها في جميع منتجات العناية الشخصية، كما تم طرح أفكار جديدة للشروع بتنظيف المحيطات من المخلفات البلاستيكية، واقترح إزالة نحو 70 ألف طن متري منها من محيطات العالم خلال عشر سنوات.

وعلى الرغم من حظر إنتاج بعض المواد البلاستيكية في بعض دول العالم، فإن معظمها مستمر في عملية الإنتاج. وستبقى مكافحة تلك المخلفات والتخلص منها مسؤولية مشتركة، وهذا يتطلب وجود قوانين وتشريعات صارمة ملزمة بضرورة إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية، وإلزام شركات صناعة المنظفات ومستحضرات العناية الشخصية بخلو منتجاتها من مركبات الميكروبلاستيك، وتوعية العاملين في البحار وأصحاب السفن والزوارق بالعواقب الخطيرة الناجمة عن إلقاء المخلفات البلاستيكية في المياه، والتي ستؤدي إلى دمار البيئة البحرية وانقراض كثير من الكائنات البحرية التي تعايشت مع الإنسان لقرون طويلة.

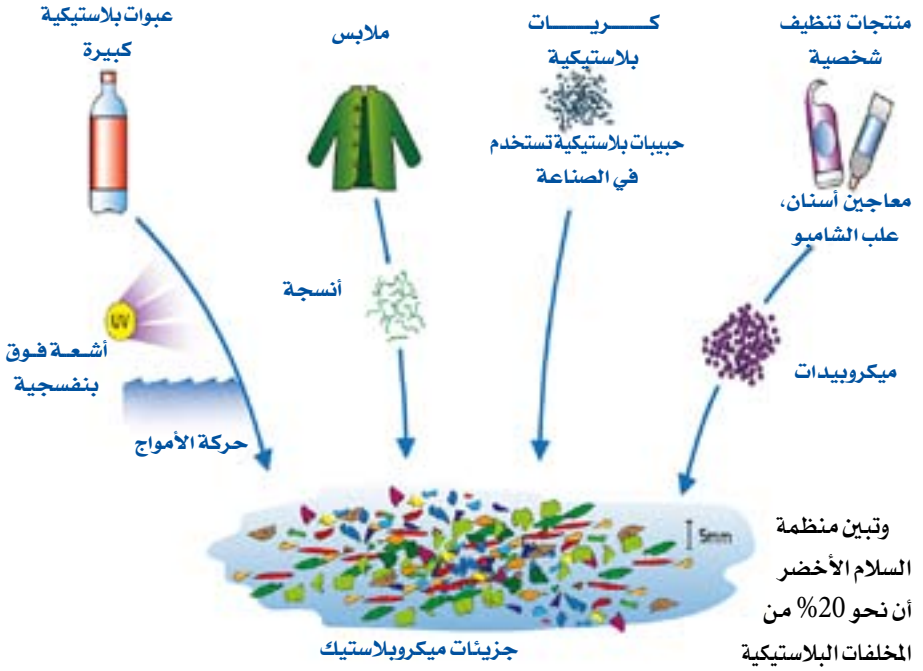
تلتهم الكائنات البحرية قطع الميكروبلاستيك فتتأثر بها بصور عدة أخطرها الوفاة وقد يمتد أثرها إلى الإنسان

أن المحار الذي يتعرض لها تتراجع قدرته على التكاثر إلى النصف تقريبا، إضافة إلى تأثيراتها السلبية على كامل الشبكات الغذائية البحرية.

ويعتقد الباحثون أن النفايات البلاستيكية مسؤولة عن قتل أكثر من 100 ألف من الكائنات البحرية سنويا، كالثدييات والسلاحف والطيور والشعاب المرجانية، التي يؤدي تراكم تلك النفايات عليها إلى منع وصول المياه إليها وموتها. وما يفاقم من حجم المشكلة عدم إمكانية التخلص من نفايات الميكروبلاستيك خلال حملات التنظيف التي يتم القيام بها للمسطحات المائية؛ بسبب صغر حجمها وصعوبة رصدها والكشف عنها.

مسؤولية مشتركة

إن هذه المعاناة المستمرة للبحار والمحيطات تستلزم اتخاذ تدابير وقائية صارمة لمنع وصول المخلفات البلاستيكية إليها أو الحد منها قدر المستطاع، مع التشجيع على إعادة تدوير المنتجات البلاستيكية، والاستعاضة عنها بتلك الصديقة للبيئة.



وتبين منظمة السلام الأخضر أن نحو 20% من المخلفات البلاستيكية تصل إلى المياه من السفن والزوارق والمنصات البحرية، في حين تأتي النسبة المتبقية من اليابسة حيث تنقلها الأمواج والتيارات البحرية وحركة المد والجزر والرياح، حيث تلتهمها الطيور والكائنات البحرية ظنا منها أنها غذاء لها، مما يؤدي إلى موتها والقضاء عليها وعلى صغارها. ■

أهمية الدبال في الزراعة وخصوبة التربة

م. عبد العزيز أحمد *

بينما يختلف معنى ومفهوم الدبال بين الأدباء وعلماء البيئة والكيميائيين، غير أنه عند الفلاح يعني الخصب والغذاء وإنتاج المحاصيل، دون أن يدرك أن وجود الدبال في حقله يوزن بالذهب. ويعد الدبال من مفردات العلاقة بين الأرض والإنسان، وهذه العلاقة تعد مشكلة حضارية بل هي مشكلة بيئية واقتصادية وبشرية في آن واحد، فكلمة الدبال في المصطلحات البيئية هي Humus وعلى اللغويين سبر علاقتها بالإنسان الذي يعني Humme.

* باحث وكاتب علمي، (الكويت)

وإذا ما كانت المعركة ضارية ضد التلوث والتصحر وطغيان العمران على اليابسة، والجوع الذي يهدد أمم العالم، فالدبال يبقى مهملاً حتى في برامج الأمم المتحدة. ترتبط ندرة الدبال بالتدهور غير المعقول للغطاء النباتي على سطح الأرض، فعندما كانت الغابات والغطاء النباتي العامر تغطي مساحات واسعة من سطح الأرض، كان الدبال الناتج الطبيعي لتحلل الأوراق والبقايا النباتية والعودة بها من الحالة العضوية إلى الحالة المعدنية. ولعل السبب في انحسار الغطاء النباتي هو الرعي الجائر، وقطعان الماشية، ومعول البناء، وفأس ومنشار بني البشر، والحروب، وعوامل التدهور البيئي والجفاف. وقد أدى ذلك كله إلى تسارع انتشار المجاعة بين شعوب العالم، ففي تقرير حديث عن حالة الأمن الغذائي في العالم عام 2017 تبين أن هناك 821 مليون شخص جائع في العالم، وخصوصاً في إفريقيا وأمريكا الجنوبية، ويقل هذا العدد نوعاً ما في آسيا.

عندما كان الغطاء النباتي يغطي مساحات كبيرة من الأرض كان الدبال الناتج الطبيعي لتحلل الأوراق والبقايا النباتية والعودة بها من الحالة العضوية إلى المعدنية

بين القديم والحديث

أدرك القدماء فوائد التسميد بالمواد العضوية بعد تحللها، إلا أن العلماء في العصر الحديث بادروا بدراسة تحلل المواد العضوية، وفائدتها للتربة وقدرتها على إنتاج نباتات صحية وسليمة، فخصوبة التربة تعني قدرتها علي تزويد النباتات بكل ما تحتاج إليه من العناصر والمغذيات الضرورية لسد حاجاتها للنمو والتكاثر. ونظراً لعدم كفاية السماد العضوي، توجه المزارعون إلى استخدام الأسمدة المعدنية، لكن تبين فيما بعد أن التسميد المعدني لا يغني عن السماد العضوي. وأصبحت الزراعة العضوية تعتمد بالكامل على خصوبة التربة، التي تستخدم النظام الحيوي الطبيعي لتطوير المزروعات وزيادة نموها بدلا من المدخلات الكيميائية كالأسمدة الكيميائية والمبيدات، كما أنها لا

خصوبة التربة تعني قدرتها على تزويد النباتات بكل ما تحتاج إليه من العناصر والمغذيات الضرورية لسد حاجاتها للنمو والتكاثر

الـزراعــة العضوية تعتمد على خصوبة التربة التي تستخدم الـنـظـام الـحـيـوي الطبيعي لتطوير المزروعات بدلا من المدخلات الكيميائية

تعتمد على البذور المحسنة وراثياً، ولا على المواد الهرمونية المضافة والمواد الحافظة، فالمحاصيل الزراعية والثمار تجنى بحالتها الطبيعية والمناسبة لصحة الإنسان. لذا تشعبت الدراسات الميكربيولوجية في آلية عمل الميكروبات في تحويل النفايات والمواد العضوية الحيوانية إلى دبال يزيد في خصوبة التربة.

ماهية الدبال

الدبال مجموعة من المخلفات النباتية والحيوانية تخضع للتحليل من قبل مجموعة مـن الأحـيـاء البكتيرية تعيش فيها وتحولها بعد التحليل إلى مواد جديدة. والمواد العضوية قبل التحلل تعني الفضلات النباتية والحيوانية الخام التي لم يتناولها أي انحلال ميكروبي وتشمل: البروتينات والأحماض الأمينية والمواد النيتروجينية والفلوسيدات (السكريات) والدهون والزيوت ووسطي التحليل الإنزيمات والهرمونات، إضافة إلى مخلفات النبات من السليلوز والبكتينات والراتنجيات والصمغ. وتتأثر المحللات وسط هذه الكتلة من المواد بدرجات الحرارة والرطوبة والتهوية والظروف المناخية، وتعود بعض العناصر إلى الهواء مباشرة مثل ثاني أكسيد الكربون CO_2 والنتروجين بشكل النشادر NH_3 أو النتروجين الحر، أو بشكل أملاح نشادرية، ليتم في النهاية تشكيل مواد أخرى يحتاج إليها النبات ومختزنة في التربة. وبشكل عام يحتوي الدبال في التربة على 45% من مركبات اللجنين و35% من مـواد بروتينية و11% من المواد الكربوهيدراتية و3% من الدهون

والشمعيات و6% من المواد العضوية الأخرى، ومواد الدبال ليست ثابتة وتزداد كميته في التربة باستمرار بسبب الإضافات الجديدة، كما تتناقص مواده بسبب الانحلالات المستمرة.

الكائنات المحللة وإحياء الدبال

تحوي التربة في الأساس أعدادا هائلة من الكائنات الحية سواء كانت حيوانية أو نباتية. ومجموعة الميكروبات فيها تشمل: البكتيريا، والفطريات، والإكتوميستان، والطحالب، والبروتوزوا، والفيروسات، إضافة إلى الديدان والحشرات الأرضية، وكلها تجمع تحت اسم الميكروفلورا Microflora. وكثافة كل نوع من هذه الكائنات في التربة يتوقف على الظروف السائدة فيها. وعندما نتوقف عند أهمية البكتريا والفطريات في الدبال والتربة نجد المعطيات التالية:

أولا-البكتيريا: أبسط الكائنات الحية الدقيقة في التربة وعددها نحو (100 مليون خلية/ غم تربة). والفدان الواحد من التربة الجيدة يحتوي على 150-250 كغم/ بكتيريا وفقا لعمق طبقة الحراثة. ونجد أن أعدادها تختلف تبعا لظروف التربة من الحرارة، والرطوبة، والحموضة، والعمق. تعيش البكتيريا في مستعمرات داخل حبيبات التربة، وأشكالها كروية أو عصوية أو حلزونية. وقد تكون البكتيريا أصلية ذائبة في التربة، أومؤقتة غازية جاءت بها مياه الري والأمطار والمخلفات العضوية. ومن أهم العمليات الحيوية التي تقوم بها البكتيريا في التربة تثبيت النتروجين الجوي؛ أي تحويل النتروجين الجوي إلى صورة يستفيد منها النبات عن طريق التثبيت التكافلي والتثبيت اللاتكافلي.

ثانيا-الفطريات: توجد بشكل هيفات متشابكة تدعى (ميسليوم) وتشكل 30-50 % من ميكروبات التربة، وتسود في تربة الغابات والتربة الحامضية. ودورها في التربة المساعدة على تحلل المواد العضوية. وقد تشكل علاقة تكافلية مع النبات، وبعضها يسبب أمراضاً له.

التركيب الكيميائي للدبال

يتركب الدبال من المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة التي ترتبط بروابط مختلفة بالجزء المعدني للتربة، لذا تتطلب تجزئتها وفصلها مذيبات مختلفة، و لتحطيم الروابط لابد من انتزاع الكالسيوم منها. ويتضمن الدبال ثلاثة مكونات أساسية: أحماض الهيوميك (Humic acids)، وأحماض الفولفيك (Fulvic acids)، والهيومين (Humin).

والدبال بعد التحلل مادة غير قابلة للذوبان في الماء، على الرغم من أن بعض مواده تكون معلقا غروياً في الماء النقي، لكن الجزء الأكبر منه يذوب في المحاليل القلوية الخفيفة، وبعض مواده تذوب في المحاليل الحمضية.

والتعرف على محتوى التربة الزراعية من الدبال يعد مؤشراً مهماً لمعرفة مدى خصوبتها، فالدبال هو المكون الأساسي الذي يختزن بداخله العناصر الغذائية والمياه اللازمة للنبات.

الدبال وخصوبة التربة

يعد الدبال معقداً غروياً بلون أسمر غني بالطاقة، يمد النبات بالعناصر الأساسية اللازمة للحياة، وله قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء. ووجوده في التربة ولو بكميات قليلة يزيد

الدبال مجموعة من المخلفات النباتية والحيوانية تخضع للتحليل من قبل مجموعة من الأحياء البكتيرية تعيش فيها وتحولها بعد التحليل إلى مواد جديدة

من خصوبة التربة وقدرتها الإنتاجية، وهو المكون الدائم للقسم العضوي من التربة ويؤدي فيها دوراً متعدد الجوانب منها:

- تحتوي المواد الدبالية في نواتها وسلاسلها الجانبية على مجموعة من العناصر كالكالسيوم والبوتاسيوم والكبريت والفوسفور، التي لها أهمية كبيرة للنبات. وعند التحلل تتحرر العناصر المذكورة وتصبح جاهزة وميسرة للنبات، وعلى هذا الأساس يعتبر الدبال مصدراً غذائياً احتياطيا، كما يساعد التربة على الاحتفاظ بالماء، فأي زيادة نسبتها 1% من الدبال في هكتار واحد من تربة محروثة بعمق 30 سم تجعل التربة قادرة على تخزين ما بين 250-300 متر مكعب من الماء، والماء ضروري لحياة النبات ومنع جفافه. فماء التربة أو محلول التربة يحتوي على الأملاح المذابة الضرورية لنمو النبات. والدبال يحسن مواصفات التربة، بصفاته الغروية وقدرته على تجميع حبيبات التربة، وكونه بيئة مناسبة وخصبة للكائنات الحية الدقيقة التي تكون مواد مخاطية تعمل على ربط حبيبات التربة، كما ينتج الدبال مواد منشطة للتربة، وبلونه الأسمر يزيد من قابلية التربة لامتصاص أشعة الشمس، ومن ثم يزيد في النشاطات والفعاليات المهمة في التربة. وللمواد الدبالية قدرة على الامتصاص العالي للأيونات الموجبة ولا تسمح للماء بغسلها إلى أسفل، وبذلك تكون حوامض الهيوميك مع الكالسيوم والمنغنيز وأكاسيد الحديد والألمنيوم بمثابة مركبات ثابتة غير متحركة. وبشكل عام نجد أن الأتربة الغنية بالدبال تملك طاقة خصوبة عالية مقارنة بالأتربة الفقيرة لها.

الدبال يتركب من المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة التي ترتبط بروابط مختلفة بالجزء المعدني للتربة

إن أهمية الدبال في خصوبة التربة تتمثل في قدرته على تحسين مواصفاتها، وتجميع حبيباتها وخلط مكوناتها المعدنية بالعضوية، فيصعب الفصل بينهما إلا في الأحوال المتطرفة نحو القلوية أوالحامضية. ويعرف اندماج مكونات التربة المعدنية بالعضوية باسم «معقد الدبال أو الصلصال». إضافة إلى ذلك يحتوي الدبال على محفزات النمو مثل الأوكسنات. ويعد الدبال مخزوناً للأغذية الضرورية لنمو النبات حيث تكون العناصر الغذائية اللازمة للنبات مخزنة فيه، وتخرج شيئاً فشيئاً، وبشكل يلائم نمو النبات، فبوجود الدبال يجد النبات دائما في متناوله عناصر غذائية جديدة. كما يساعد الدبال على نمو الميكروبات المضادة لنمو الفطريات الضارة، ونمو البكتيريا والديدان المسببة لأمراض النبات. ■

اشترك الآن!

اشتراك بمجلتين

25 د.ك

اشتراك بمجلة

15 د.ك

للاشتراك:

shop.aspdkw.com

قيمة الاشتراك تشمل أجور البريد إلى كافة أنحاء العالم.

المجلات الصادرة عن
شركة التقدم العلمي:

مجلة العلوم

مجلة كيف تعمل الأشياء

SHOP.ASPDKW.COM

التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

KFAS | إحدى شركات Company

سبق العرب
في تأليف المعاجم العلمية

مصطفى يعقوب عبد النبي *

لو أن باحثا محبًا للشعر أراد أن يتخير عنوانا لهذه المقالة بما يوافق ما يحب، لوجب عليه أن يقول :

أجلّ المعارف عند الطلب
حديث المعاجم عند العرب
أصالة علم سبقنا بها
فنعم الأصول، إذا ما انتسب

والحديث عن المعاجم العربية فصل من فصول شتى تبين سبق العرب وريادتهم في هذا المجال. وإذا كانت الشعوب قد عرفت المعاجم اللغوية ذات الترتيب الأبجدي المتعارف عليها في عالم المعاجم والقواميس، فإن العرب ابتكروا أنماطا أخرى من المعاجم تمثلت في معاجم علمية تعد أول ما عُرِف

* كبير باحثين في هيئة المساحة الجيولوجية (سابقا)، (مصر)

معجم الفراهيدي

ويعد الخليل بن أحمد الفراهيدي (175 هـ /791 م) أول من صنّف معجما لغويا جديرا بهذا الاسم؛ لأنه جمع للمرة الأولى ألفاظ اللغة ورتبها ترتيبا علميا فريدا وشرح معانيها. وتعددت بعد ذلك المعاجم وتنوعت في نهجها وأساس ترتيب مفرداتها. ويعود تأليف أول معجم عربي إلى القرن الثامن الميلادي، وهذا يعني أن العرب سبقوا الأوروبيين في هذا المجال بتسعة قرون قبل ظهور أول معجم إنجليزي، وخمسة قرون قبل ظهور أول قاموس هجائي لاتيني.

تبدأ قصة المعاجم العلمية عندما بدأ العرب يجمعون مفردات لغتهم العربية إبان القرن الثاني من الهجرة، يقول الدكتور أحمد أمين: «كان المدونون الأولون في هذا العصر، يدونون المفردات حيثما اتفق، وكانوا يقيدون ما سمعوا من غير ترتيب. وكانت الخطوة الثانية أن جمعوا الكلمات الخاصة بموضوع واحد، وأظهر ما كان ذلك في كتب الأصمعي (216 هـ / 831 م) فله كتاب (الأنواء) وكتاب (خلق الفرس) وكتاب (الإبل) وكتاب (الشاء)، وهكذا يجمع ما ورد من الألفاظ اللغوية في موضع واحد، ويسمّيه كتابا، وقد يكون الكتاب بضع ورقات، ثم كانت الخطوة الثالثة عمل المعاجم».

ومن الأمور الطبيعية في ذلك الوقت أن تكون بداية التأليف في الإبل، وهي صاحبة المكانة الأسمى في حياة العربي. وذكر بعض الباحثين عناوين 15 كتابا عن الإبل في حين أفرد 11 كتابا فصلا أو أكثر لها. وكذلك اهتم المؤلفون العرب ببقية الحيوانات فألفوا الكثير من الكتب عن الحيوانات المفترسة مثل الأسد والذئب. وظاهر هذه الكتب لغوي بيد أن المدقق لمحتواها يجد أنها كتب علمية بامتياز؛ إذ إنها تتحدث عن كل شيء عن الحيوان مما لا يبعد كثيرا عن مراجع علوم الحيوان الحديثة.

مؤلفات النبات

تنوعت مؤلفات العرب في النبات ما بين كتب عامة وكتب مستقلة عن نبات ما. ومن أوائل الكتب العامة عن النبات كتاب (الزرع) لأبي عبيدة البصري (209 هـ /824 م)، وكتاب (النبات والشجر) لأبي زيد الأنصاري (215 هـ /830م). ومن أوائل الكتب المستقلة بنبات ما كتاب (صفة النخل) وكتاب (صفة النبت والبقل) لابن الأعرابي (231 هـ /845 م).

وعلى الرغم من أن هذه المؤلفات ظاهرها حصر الثروة اللغوية الخاصة بالنبات، فإنها لا تخلو من معطيات ومفاهيم علمية بعضها ظاهر للعيان مما نجده في مراجع علوم النبات، فالحديث عن مراحل نمو النبات، وعن طبيعة أرض زراعته، هو من صميم علم النبات، وبعضها الآخر غير ظاهر ويحتاج إلى قدر من التأمل لكشف ما قد توارى من معطيات علمية غير مسبوقة.

أول معجم عربي ألف في القرن الثامن الميلادي في حين وضع الأوروبيون أول معجم إنجليزي بعدهم بتسعة قرون وأول قاموس هجائي لاتيني بعدهم بخمسة قرون

في تاريخ العلم، مما ييسّر على طالب العلم معرفة مراده من علم ما في وقت وجيز، سواء كان مصطلحا علميا يريد تفسيره وشرحه فيطلبه في هذا المعجم أو ذاك، أو كان موضوعا علميا بذاته يحتاج فيه إلى التفصيل أو حتى ترجمة لحياة عالم بعينه.

كتاب (عمدة الطبيب في معرفة النبات) للإشبيلي (القرن 12 الميلادي) تضمن نظاما جديدا لتصنيف النبات وتجنيسه

ومن يدقق في محتوى هذه المؤلفات سيجد نفسه أمام كتب علمية من طراز رفيع لا تبعد كثيرا في محتواها عن محتوى علم الفسيولوجيا، وهو علم يدرس الظواهر الخلقية التي تميز الكائنات الحية من نبات وحيوان. كما يلمس القارئ بعض جوانب علم البيئة، وهي الدراسة العلمية للنباتات والحيوانات بالنسبة لظروف البيئة التي تعيش فيها، كالمناخ والرطوبة والرياح، فضلا عن علم المورفولوجيا، وهو علم يتناول دراسة النبات والحيوان شكلا وبنية ويشمل ذلك الأجهزة والأعضاء والأنسجة.

وإذا قال قائل إن هذه الكتب تخلو من الترتيب الأبجدي المتعارف عليه في المعاجم والقواميس، فإنه يمكن الرد بالقول إن هذه المؤلفات هي رسائل صغيرة لا يجدي معها هذا النمط من الترتيب، كما أنها تتناول موضوعا محددا، الأمر الذي يكسبها قدرا من الابتكار والسبق فيه.

معاجم متنوعة

وفيما يلي مجموعة من المعاجم العلمية آثرنا بعضها دون بعض من خلال معيارين في الاختيار الأول: الأسبقية في التأليف تحقيقا لشرط الريادة زمنيا، والآخر: المزية التي ينفرد بها عن السابقين تحقيقا للريادة في النهج، وكلاهما مما سكت عنه تاريخ العلم.

أولا - معاجم النبات والحيوان :

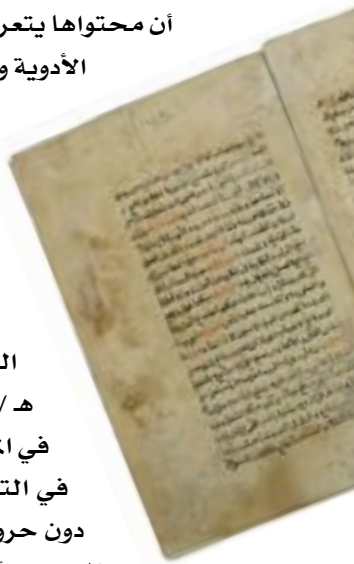
1. من أهم ما كُتِب في النبات كتاب (النبات) لأبي حنيفة الدينوري (282 هـ/ 895 م) الذي تضمن في جزئه الخامس أسماء النباتات على حروف المعجم. وهو كتاب حظي بثناء كبير من المستشرقين المنصفين.
2. على الرغم من أن الشريف الإدريسي (560 هـ / 1165م) من أبرز الجغرافيين العرب فإن له نفس المكانة في علم النبات، إذ ألف كتابا مهما بعنوان (الجامع لصفات أشتات النبات) ذكر فيه معرفته الواسعة عن علم النبات العملي، وكان على ما يبدو على دراية عميقة بالاصطلاحات البيزنطية (الإغريقية) التي تميزها عن الاصطلاحات الإغريقية القديمة (اليونانية).
3. ومن معاجم النبات المهمة كتاب (عمدة الطبيب في معرفة النبات) لأبي الخير الإشبيلي (القرن 12 الميلادي) الذي يَظهرُ فيه المؤلف سبّاقا إلى اصطناع نظام جديد لتصنيف النبات وتجنيسه، وهو نظام استنبطه من معاينته لأوجه المشابهة والمشاكلة الموجودة بين الأجناس والأنواع المتقاربة، وبذلك يكون أول عالم نبات يبسط نسقا للتصنيف في

هذا العلم يشير إليه صراحة في صلب كتابه، وهو بذلك سبق غيره من علماء الشرق والغرب، ذلك أن هذا الميدان لم يعرف أي محاولة شبيهة إلا في أواخر القرن الـ16 الميلادي، ومعنى هذا أن تاريخ تصنيف النبات يبدأ من هذا الكتاب .

4. وفي علم الحيوان يعد كتاب (حياة الحيوان الكبرى) للدميري (808 هـ /1405 م) أوفى معجم عربي في الحيوان؛ إذ جمع فيه من اللغة والأدب والعلم والشعر والشريعة الشيء الكثير.

ثانيا – معاجم الأدوية والعقاقير:

ألّف العرب مئات الكتب في الطب والصيدلة، بعضها رسائل قصار ومختصرات وبعضها الآخر موسوعات. وجاء بعضها على هيئة معاجم في الشكل والمحتوى، بمعنى أنها استوفت شرط التأليف المعجمي من ترتيب المواد أبجديا، كما أن محتواها يتعرض لموضوع واحد هو الأدوية والعقاقير سواء كانت تلك الأدوية نباتية أو حيوانية أو معدنية أو مركبات كيميائية. ومن أهم هذه الكتب:



1. كتاب (الصيدنة في الطب) للبيروني (442 هـ / 1050 م) الذي يقول في المقدمة : « وقد نحوت في الترتيب حروف المعجم دون حروف الجُمَل لأنها بين الجمهور أشهر". وقد انسحب اطلاعه الواسع على لغات شتى على تسمية مفردات العقاقير الواردة في الكتاب، إذ يورد العقار بشتى اللغات مثل السنسكريتية والفارسية والأردية واليونانية فضلا عن العربية، الأمر الذي يمكّن من استنتاج الاسم العلمي للعقار.

2. أما ابن سينا (428 هـ / 1036 م)، وكان معاصرا للبيروني، فقد فعل الشيء نفسه لكن ليس في كتاب مستقل، وإنما جاء ضمن أحد أقسام الكتاب الثاني من موسوعته (القانون في الطب) ممهدا له بقوله : « إني أذكر في هذا القسم أسماء الأدوية على ترتيب حروف الجُمّل ليسهل على المشتغل بهذه الصناعة التقاط منافع كل أدوية ...إلخ».

3. كتاب (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) لابن البيطار (646 هـ / 1248 م)، وهو أشهر المعاجم العلمية في هذا المجال. وقد ضم أكثر من 1400 صنف من الأدوية يقال إن منها 400 لم يسبقه صيدلاني إليها.

4. كتاب (الموجز في الطب) لابن النفيس (687 هـ /1288 م) الذي رتب بعض أجزائه على الحروف الأبجدية.

لقد كان العرب أسبق الأمم في تأليف المعاجم العلمية المتخصصة من خلال الوثائق المتمثلة في المخطوطات التي حققت ونشرت. وهو سبق مجهول في تاريخ العلم، لم يذكره المستشرقون على الرغم من أن عددا منهم حقق بعض هذه المؤلفات. ■

كتاب (الصيدنة في الطب) للبيروني تضمن تسمية العقار بشتى اللغات مثل السنسكريتية والفارسية والأردية واليونانية فضلا عن العربية

كوكب سليم.. أنـــاس أصحاء

التقرير السادس لتوقعات البيئة العالمية

أحمد عبد الحميد *

كان من اللافت اختيار (التقرير السادس لتوقعات البيئة العالمية"GEO") الذي أطلقته منظمة الأمم المتحدة الشهر الماضي للعبارة (كوكب سليم.. أناس أصحاء) عنوانا للتقرير، إيمانا منها بأهمية المحافظة على صحة البشرية من خلال إبقاء كوكب الأرض خاليا من الملوثات والمحافظة على موارده الطبيعية وصونها.

والتقرير الذي أطلقته المنظمة خلال اجتماع وزراء البيئة من جميع أنحاء العالم في العاصمة الكينية نيروبي للمشاركة في الدورة الرابعة لجمعية الأمم المتحدة للبيئة المنتدى، التي تعد المنتدى البيئي الأعلى مستوى في العالم، يعد التقييم الأكثر شمولية ودقة حول حالة

*كاتب وإعلامي، (الكويت).

البيئة الذي أنجزته المنظمة في السنوات الخمس الماضية، ويحذر بصورة واضحة من أن الأضرار التي تلحق بكوكب الأرض تعد بالغة الخطورة، وتعرض صحة الناس للخطر بشكل متزايد ما لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة وحاسمة.

مخاطر محدقة بالبشرية

وتقرير توقعات البيئة العالمية هو ثمرة عملية تشاورية وتشاركية لإعداد تقييم مستقل لحالة البيئة، وفعالية الاستجابة السياساتية للتصدي للتحديات البيئية والمسارات المختلفة المكنة لتحقيق الأهداف البيئية المتنوعة المتفق عليها دوليا. وتمثل تقارير توقعات البيئة العالمية سلسلة من الدراسات التي تسترشد بها الحكومات وغيرها من الجهات صاحبة المصلحة في صنع القرارات البيئية، كما ذكرت مقدمة التقرير.

ويهدف التقرير إلى توفير مصدر سليم قائم على الأدلة للمعلومات البيئية من أجل مساعدة مقرري السياسات والمجتمع على تحقيق البعد البيئي من خطة عام 2030 للتنمية المستدامة والأهداف البيئية المتفق عليها دوليا وتنفيذ الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف. وهي تفعل ذلك بتقييم المعلومات والبيانات العلمية الحديثة، وتحليل السياسات البيئية الحالية والسابقة، وتحديد الخيارات المتاحة مستقبلا لتحقيق التنمية المستدامة بحلول عام 2050.

ووفق الملخص التنفيذي للتقرير فإنه منذ صدور النسخة الأولى من توقعات البيئة العالمية عام 1997، ظهر الكثير من الأمثلة على تحسن البيئة، لاسيما حيثما حُدِّدَت المشكلات جيدا وأمكن التحكم فيها، وحيثما توافرت الحلول التنظيمية والتكنولوجية بسهولة. ومازال هناك الكثير الذي يمكن تحقيقه في هذا الصدد من خلال تنفيذ السياسات القائمة بفعالية أكبر.

غير أن الحالة العامة للبيئة العالمية استمرت في التدهور منذ صدور تلك النسخة، على الرغم مما يُبذل من جهود على صعيد السياسات البيئية في جميع البلدان والمناطق. وتعرقل جهود السياسات البيئية مجموعة متنوعة من العوامل، لا سيما أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة في معظم البلدان، وتغير المناخ. وتخلُص النسخة السادسة إلى

جاء عنوان التقرير إيمانا بأهمية المحافظة على صحة البشرية من خلال إبقاء كوكب الأرض خاليا من الملوثات والمحافظة على موارده الطبيعية وصونها

تقارير توقعات البيئة العالمية تمثل سلسلة دراسات تسترشد بها الحكومات وغيرها من الجهات صاحبة المصلحة في صنع القرارات البيئية

التقرير يهدف إلى توفير مصدر قائم على الأدلة للمعلومات البيئية لمساعدة مقرري السياسات والمجتمع على تحقيق البعد البيئي من خطة عام 2030 للتنمية المستدامة

جهود عالمية

شارك في إعداد التقرير 250 عالما من أكثر من 70 دولة. ودعوا فيه إلى حماية البيئة بصورة حازمة وإلا ربما تشهد آسيا وأفريقيا ملايين الوفيات المبكرة بحلول منتصف هذا القرن. وحذروا من أن الملوثات في نظم المياه العذبة ستشهد مقاومة مضادة للميكروبات تصبح السبب الرئيسي للوفاة بحلول عام 2050، وسيؤثر اضطراب الغدد الصماء على خصوبة الذكر والأنثى، وكذلك النمو العصبي للطفل. وسلط العلماء الضوء على حقيقة مفادها أن العالم يمتلك العلم والتكنولوجيا والتمويل الذي يحتاج إليه للتحرك نحو مسار تنمية أكثر استدامة، على الرغم من أنه لا يزال ينقصه الدعم الكافي من قادة القطاع العام والقطاع التجاري والسياسي الذين يتشبثون بنماذج الإنتاج والتطوير التي عفا عليها الزمن.

ودعا العلماء إلى تبني نظام غذائي أقل كثافة لاستخدام اللحوم، والحد من هدر الغذاء في كل من البلدان المتقدمة والنامية، لأن ذلك قد يقلل من الحاجة إلى زيادة إنتاج الغذاء بنسبة 50 % لإطعام ما بين 10-9 بلايين شخص على الأرض في عام 2050. وذكروا أن 33 % من الأغذية الصالحة للأكل في العالم يتم هدرها، و 56 % من النفايات تحدث في البلدان الصناعية.

أن الأنشطة البشرية غير المستدامة على الصعيد العالمي تسببت في تدهور النظم الإيكولوجية لكوكب الأرض، مما يعرّض للخطر الأسس الإيكولوجية للمجتمع.

ويدعو التقرير إلى اتخاذ إجراءات عاجلة لإيقاف هذه الحالة وعكس توجهها، مما يحمي الصحة البشرية وصحة البيئة ويحافظ على السلامة الحالية والمستقبلية للنظم الإيكولوجية العالمية. وتشمل الإجراءات الرئيسية الحد من تدهور الأراضي وتلوث الهواء والماء وفقدان التنوع البيولوجي، وتحسين إدارة المياه، والتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه، والكفاءة في استخدام الموارد وتحسين إدارتها والالتفات إلى تخفيض انبعاثات الكربون والفصل بين النمو الاقتصادي وتدهور البيئة، وإزالة السمية عن البيئة، ومنع حدوث المخاطر والكوارث وإدارتها. وهذه تتطلب وجود سياسات فعالة أكثر طموحا، تشمل الاستهلاك والإنتاج المستدامين، وزيادة الكفاءة في استخدام الموارد وتحسين أساليب إدارتها، والإدارة المتكاملة للنظم الإيكولوجية، والإدارة المتكاملة للنفايات ومنع إنتاجها.

معالجة القضايا البيئية

يشدد التقرير على أهمية تعميم الاعتبارات البيئية في القرارات الاجتماعية والاقتصادية. ويرى أن أفضل سبيل لمعالجة القضايا البيئية هو تناولها بالاقتران مع المسائل الاقتصادية والاجتماعية ذات الصلة، مع مراعاة أوجه التآزر والمفاضلة بين مختلف الأهداف والغايات، ويشمل ذلك مراعاة بعدي الإنصاف والمساواة بين الجنسين. ويمكن تحسين الحوكمة على الصعد المحلي والوطني والإقليمي والعالمي، بما في ذلك التنسيق الواسع النطاق بين مجالات السياسات. ويجب وضع سياسات بيئية أكثر طموحا تطبق على نحو أكثر فعالية، لكنها لا تكفي وحدها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وفي الوقت نفسه الذي يُسعى فيه إلى كفالة استدامة مصادر التمويل من أجل التنمية المستدامة ومواءمة التدفقات المالية مع الأولويات البيئية، يتعين تعزيز القدرات وأخذ البيانات العلمية في الاعتبار للإدارة البيئية. ومن شأن الالتزام القوي من جميع الجهات صاحبة المصلحة والشراكات

والتعاون الدولي أن تيسر بشكل كبير تحقيق الأهداف البيئية.

ووفقا للتقرير فإن البيئة السليمة تمثل أفضل أساس لتحقيق الازدهار الاقتصادي والصحة والرفاهية البشريين. وكان للسلوك البشري آثار متنوعة على التنوع البيولوجي والغلاف الجوي والمحيطات والماء واليابسة، وهي تراوح بين الخطير وما لا يمكن تداركه. وأدى تلوث الغلاف الجوي إلى أشد الأضرار يليه تدهور المياه والتنوع البيولوجي والمحيطات وبيئة اليابسة. لذا من المهم تحقيق الفرص في بلوغ الرخاء والرفاهية للمحافظة على سلامة النظم الإيكولوجية أواستردادها، وذلك باتباع مسارات للتنمية المستدامة يجري تقاسمها والعمل بها على الصعيد العالمي.

ويبرز التقرير العوامل الدافعة العالمية الرئيسية للتغير البيئي، وحالة البيئة، ونطاق الاستجابات السياساتية وفعاليتها، والمسارات المحتملة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في عالم متزايد التعقيد، والاحتياجات من البيانات والمعلومات والفرص التي يمكن أن تدعم عملية صنع القرار من أجل تحقيق تلك الأهداف.

ابتكارات تكنولوجية

ويسلط التقرير الضوء على النمو غير المسبوق الذي شهده مجال الابتكارات التكنولوجية منذ تسعينيات القرن الماضي، عالميا وتاريخيا على حد سواء، وقال إنه عاد بمنافع كثيرة على حياة الناس، لكن صاحبته بعض العواقب السلبية.

ويمكن لبعض الابتكارات التكنولوجية والاجتماعية أن تقلل الضغوط البيئية المصاحبة للاستهلاك والإنتاج غير المستدامين. ويمكن لتحسين سبل الوصول إلى أنواع التكنولوجيا البيئية القائمة التي تتكيف مع الظروف المحلية أن يساعد البلدان على تحقيق الأهداف البيئية بسرعة أكبر.

وبتطبيق النهج التحوطية وفقا للاتفاقات الدولية، إزاء الابتكارات التكنولوجية الجديدة يمكن الحد من الآثار السلبية غير المقصودة على صحة البشر والنظم الإيكولوجية. ■

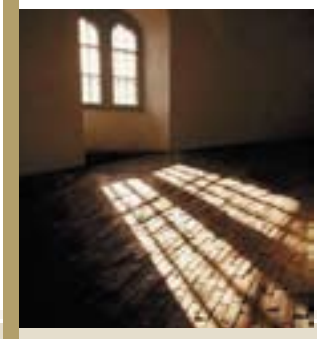
مسارات جديدة للتنمية

قال جوييتا غوبتا، وبول إكينز، الرئيسان المشاركان للتقرير إن هذا الإصدار الجديد يوضح أن السياسات والتقنيات موجودة بالفعل لصياغة مسارات جديدة للتنمية التي تتجنب المخاطر المحدقة بالبشرية، وتؤدي إلى تعزيز الصحة والازدهار لجميع الشعوب. لكنهما يريان أن "ما ينقصنا حاليًا هو الإرادة السياسية لتنفيذ السياسات والتقنيات بسرعة ووتيرة كافية".

ويشدد غوبتا وإكينز على أهمية تدخلات السياسة التي تعالج الأنظمة بالكامل - مثل الطاقة والغذاء والنفايات- بدلاً من القضايا الفردية، مثل تلوث المياه، باعتبارها أكثر فاعلية بكثير. ويدللان على ذلك بالقول إنه على سبيل المثال يعد المناخ المستقر والهواء النقي أمرين مترابطين؛ وقد تكلف إجراءات التخفيف من آثار المناخ لتحقيق أهداف اتفاق باريس نحو 22 تريليون دولار أمريكي، لكن الفوائد الصحية العائدة على البشرية من انخفاض تلوث الهواء يمكن أن تصل إلى 54 تريليون دولار أمريكي.

التقرير يحذر من أن الأضـرار التي تلحق بالأرض بالغة الخطورة وتعرض صحة الناس للخطر ما لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة وحاسمة

التنوع البيولوجي
سر استمرار الحياة على الأرض



من عجائب الخلق التي تحير العلماء هذا العدد الهائل من المخلوقات من بكتيريا وفطر ونبات وحيوان. ويدرك العلماء أن لجميع تلك المخلوقات دورا مهما في المحافظة على الحياة واستمرارها عبر بلايين السنين.

وحسب اتفاقية التنوع البيولوجي فإن ذلك التنوع يعرَّف بالتنوع الجيني الموجود في جميع المخلوقات والتنوع النوعي، أي عدد الأنوع الحية، وكذلك التنوع الموجود في البيئات والنظم البيئية المختلفة.

وفي نظرة سريعة لعدد المخلوقات نرى أنها متفاوتة تفاوتا كبيرا؛ فالإنسان والزرافة ونبات الشاي يوجد منها نوع واحد فقط، في حين توجد آلاف الأنواع من الكائنات الأخرى. وحتى الآن تعرّف العلماء على أكثر من مليون ونصف من الكائنات. ويقدرون أن عدد الكائنات التي لم يتم التعرف عليها حتى الآن يبلغ عشرة أضعاف هذا العدد. ومن الكائنات التي تعرفوا عليها هناك أكثر من مليون نوع من الحشرات فقط. ويوجد من الحشرات 300 ألف نوع من الخنافس و155 ألف نوع من الذباب و 157 ألف نوع من الفراشات و 150 ألف نوع من النمل والنحل. ويوجد كذلك – على سبيل المثال لا الحصر – خمسة آلاف نوع من الأسفنج، و 15 ألف نوع من قناديل البحر وشقائق النعمان والمرجان، و100 ألف نوع من الرخويات (القواقع والمحار)، ونحو 33 ألف نوع من الأسماك، وتسعة آلاف نوع من الطيور، وعشرة آلاف نوع من الزواحف، و 5416 نوعًا من الثدييات بمن فيهم الإنسان الذي يعد آخر الأنواع التي وجدت على الأرض.

وعلى الرغم من وجود ملايين المخلوقات منذ الانفجار الكمبري، فقد انقرضت أعداد كبيرة منها لأسباب عدة. وحسب القائمة الحمراء التي يعدها سنويًا الاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN هناك أكثر من 28 ألف نوع من الكائنات مهددة بالانقراض. ويشكل هذا أكثر من 28 % من مجموع نحو 99 ألف نوع قُيّمت حتى الآن.

وتتفاوت نسب التهديد بالنسبة لكل مجموعة (40 % من البرمائيات، 25 % من الثدييات، 34 % من الأشجار الصنوبرية، 14 % من الطيور، 31 % من أسماك القرش واللخم، 33 % من أنواع المرجان الصخري، و27 % من القشريات).

ومن الحيوانات التي انقرضت واختفت من على سطح الأرض طائر الدودو (Dodo) وطائر الأوك العظيم (Great Auk) وعجل ستيلر البحري (Steller's Sea Cow) و نمر تاسمانيا (Tasmanian Tiger) ووحيد القرن الأسود (Western Black Rhino) والماموث (Mammuthus primigenius) والماستودان (Mastodon).

وحاليا هناك أنواع كثيرة مهددة، بل على وشك الانقراض، لأن أعدادها وصلت إلى مستويات خطيرة لا تضمن بقاءها على المدى البعيد، مثل وحيد القرن والفيلة التي تقتل لعاجها، وكذلك الحوت الأزرق ونمر البنغال.

وتقع المسؤولية العظمى في المحافظة على التنوع البيولوجي على الإنسان الذي يجب أن يدرك أن بقاءه على الأرض مرهون ببقاء بقية الكائنات. لذا، يجب اتخاذ جميع التدابير التي تهدف إلى المحافظة على التنوع البيولوجي لكي تستمر الحياة على الأرض. ■

د. مناف بهبهاني
خبير في الشؤون البيئية

KFAS
إحدى شركات Company
التقدم العلمي للنشر
Advancement of Science Publishing

Scipubkw
Scipubkw

نعمل على زيادة الفرص لتحقيق القدرات

نعمل على تحسين قدرة العلم والتكنولوجيا والابتكار لمنفعتنا جميعاً

تنفيذا لاستراتيجيتها، تقوم مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بدعم الثقافة العلمية والتكنولوجيا والبحوث والإبداع والموهبة إضافة إلى التعاون مع القطاع الخاص بهدف إيجاد شراكة حقيقية بين المؤسسة والقطاع الخاص في التنمية الاقتصادية القائمة على المعرفة.

آفاق . إمكانات . تقدم

www.kfas.org
www.ksag.com

KFAS
مؤسسة الكويت للتقدم العلمي
Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences